

5191

(فهرسة الجزء الاول من حسن الصناعة في علم الزراعة)

صفحة	
١	الكلام على علم الزراعة
٢	الجزء الاول في علم الزراعة النظرى
٣	الكلام على ارض الزراعة
٣	الكلام على تركيب الارض اى تأليفها
٥	العنصر الاول السليس
٧	العنصر الثانى الالومين
٩	العنصر الثالث الجير
٩	كربونات الجير
١٠	كبريتات الجير اى حجر الجص
١٢	فوسفات الجير
١٣	العنصر الرابع المغنيسيا
١٤	العنصر الخامس البوتاسا
١٥	العنصر السادس الصودا
١٥	العنصر السابع والثمانى اوكسيد الحديد والمغنيز
١٧	الكلام على كيفية تكون اراضى الزراعة
٢١	الكلام على النبات
٢٣	الكلام على ازوت اراضى الزراعة
٢٤	الكلام على نوساد اراضى الزراعة
٢٦	الكلام على حمض الازوتيك الذى فى اراضى الزراعة
٢٨	الكلام على حمض الكربونيك الذى فى اراضى الزراعة
٣٠	الكلام على المواد الملحية التى فى اراضى الزراعة
٣٣	الكلام على ترتيب اراضى الزراعة وشرحها
٣٤	الكلام على الاراضى الطينية
٣٦	الكلام على الاراضى الطينية الحديدية
٣٧	الكلام على الاراضى الطينية الجيرية
٣٨	الكلام على الاراضى الطينية الرملية

- ٣٨ الكلام على الاراضى الرملية
- ٤٠ الكلام على الاراضى الرملية الطينية
- ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الطينية الجيرية
- ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الجيرية
- ٤١ الكلام على الاراضى المكونة من رمل فقط
- ٤١ الكلام على الاراضى الكوارسية والزلطية والصلوية والنجوية
- ٤٢ الكلام على الاراضى الجيرية
- ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية الرملية الشكل
- ٤٣ الكلام على الاراضى الطباشيرية
- ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية المندمجة
- ٤٤ الكلام على الاراضى المارينية
- ٤٤ الكلام على الاراضى المغنيسية
- ٤٥ الكلام على الاراضى الدبالية
- ٤٥ الكلام على اراضى الخلاج
- ٤٥ الكلام على الاراضى القيرية
- ٤٦ الكلام على اراضى المستنقعات
- ٤٦ الكلام على ما يوافق النبات من الارضين
- ٤٨ الكلام على معرفة طبيعة اراضى الزراعة
- ٤٨ الكلام على التحليل الكيماوى لاراضى الزراعة
- ٥٢ الكلام على كيفية فصل بعض اصول طبيين الزراعة بالتحليل الكيماوى
- ٦٠ الكلام على امتحان ما فى اراضى الزراعة من المواد القابلة للذوبان فى الماء
- ٦٢ الكلام على امتحان الاراضى بحسب أوصافها الطبيعية من كتاب ابن حجاج رحمه الله تعالى
- ٦٤ الكلام على الصفات الطبيعية لاراضى الزراعة
- ٦٦ الكلام على كثافة اراضى لزراعة اى وزم الفروع
- ٦٧ الكلام على ادماج الاراضى وتماسكها واتصافها
- ٦٩ الكلام على خاصية نفوذ الماء فى الاراضى وعلى الخامة الشهيرة
- ٧٠ الكلام على قوة امتصاص الماء وضبطه

- ٧١ الكلام على خاصية جفاف الاراضى فى الهواء
 ٧٤ الكلام على نقصان الحجم بالجفاف
 ٧٥ الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية
 ٧٦ الكلام على خاصية امتصاص الغازات
 ٧٨ الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها
 ٨٣ الكلام على وسائط اخصاب الارض
 ٨٤ الكلام على تجفيف منافع المياه
 ٨٧ الكلام على غمرة الاراضى اى تصفية ما فى باطنها من المياه
 ٩٣ الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية
 ٩٣ فى المياه الجوية
 ٩٦ نتائج وفوائدهمهمة لعم الزراعة
 ٩٨ فى المياه الارضية
 ١٠٠ المياه بالنظر لاسئمتها لاتها
 ١٠٠ المياه باعتبار كونها مستعملة فى التدبير الاهلى
 ١٠١ تأثير المياه الجيرية فى عدم اذابة الصابون
 ١٠٢ طبيعة الجيوب التى تتكون من ماء الصابون والماء الجيرى أو المغنيسى
 ١٠٢ كيفية اصلاح المياه الجيرية
 ١٠٢ المياه المختلفة المستعملة شربا
 ١٠٤ المياه المستعملة لاحتياجات الزراعة
 ١٠٤ المياه المستعملة لسقى المواشى
 ١٠٥ الكلام على رى الاراضى
 ١٠٥ المياه المستعملة للرى
 ١١٣ الكلام على العمليات اللازمة لتحلل الارض وتفوذ الهواء فيها
 ١١٤ كلام على فى الحرارة
 ١١٥ الكلام على كيفية عمل القلب وهو الحرارة ووقت ذلك ومنفعته واصلاح الارض للزراعة
 ١١٩ المهرات المصرى
 ١١٩ الكلام على الشروط العامة للحرارة الجيدة

- ١٢٣ الكلام على سلف الارض وهو الهرس المعروف
- ١٢٤ الكلام على الترحيف
- ١٢٥ الكلام على العزق
- ١٢٦ الكلام على اف النباتات
- ١٢٧ الكلام على تعديل الاراضى اى اصلاحها
- ١٢٨ الكلام على المصطلحات السليسية
- ١٢٩ الكلام على المصطلحات الطينية
- ١٣١ الكلام على المصطلحات الجيرية
- ١٣١ الكلام على الاصلاح بالمارن
- ١٣٨ الكلام على الاصلاح بالجير
- ١٤٥ الكلام على الجير المتخفف عن تنقية غاز الاستصباح
- ١٤٦ الكلام على حص الجدران العتيقة المتخلف من الهدم
- ١٤٧ الكلام على الاصلاح بالقواقع الحفرية
- ١٤٧ الكلام على الاصلاح بقوقع المحار وأم الخلول ونحوهما
- ١٤٧ كلام كلى يتعلق بالاسمدة
- ١٥١ بيان امتصاص الماء وتثبيت ايدروجينه في النبات
- ١٥١ بيان تمثيل الكربون
- ١٥٣ بيان تمثيل الاوكسجين
- ١٥٤ بيان تمثيل الازوت
- ١٥٦ بيان دخل الارض في التغذية
- ١٥٦ بيان تأثير الدبال
- ١٥٨ بيان تأثير المواد الترابية والمخبية
- ١٦١ الكلام على الاسمدة
- ١٦٣ بيان الاحوال الموافقة لتأثير الاسمدة
- ١٦٤ الكلام على الاسمدة غير العضوية اى المتبانات المخبية
- ١٦٦ الكلام على كبريتات الجير اى حجر الجص
- ١٧٠ الكلام على حمض الكبريتيك
- ١٧١ الكلام على أنواع الرماد

- ١٧١ الكلام على رماد الخشب
 ١٧٥ الكلام على الرماد الذي عومل بالماء
 ١٧٥ الكلام على رماد التراب
 ١٧٦ الكلام على رماد القمح المجري
 ١٧٧ الكلام على رماد الاشنة
 ١٧٧ الكلام على الرماد الاودا والرماد البيريتي
 ١٧٨ الكلام على لعثان
 ١٧٩ الكلام على الاملاح النوشادرية
 ١٨٠ الكلام على الازونات
 ١٨٢ الكلام على ملح الطعام اى كلورور الصوديوم
 ١٨٥ الكلام على الاسمدة الملحية القوسفاية
 ١٨٥ الكلام على عظام الحيوانات
 ١٨٩ الكلام على الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر في الغوريقت
 ١٩١ الكلام على فوسفات الجير الخاقي المسمى فوسفوريت
 ١٩١ الكلام على اسماق الشرة السطحية من ارض الزراعة
 ١٩٤ الكلام على الاسمدة العضوية
 ٢١٠ الكلام على السريقين اى السبله المعروفة
 ٢٢٤ بيان تأثير وضع الاسطبلات
 ٢٢٥ بيان حفظ السبله
 ٢٣٣ بيان كيفية استعمال السبله
 ٢٣٤ بيان مقدار ما يستعمل من السبله
 ٢٣٥ الكلام على قاذورات المدن
 ٢٣٦ الكلام على طين البرك والانما وما ينحلف من المراجعين
 ٢٣٧ الكلام على برازات الازنان
 ٢٤١ الكلام على الخلوطين المكون من الغائط والبول
 ٢٤٥ كيفية زالة الروائح المنقنه من المواد البرازية
 ٢٤٨ الكلام على زرق الطيور
 ٢٥٠ الكلام على الجوافاى زرق الطير المائية

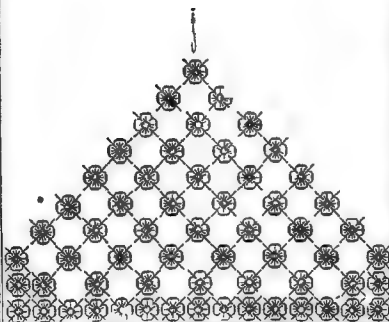
صحة

- ٢٥٨ الكلام على الاسماء المختلفة التي أصلها حيواني
 ٢٥٨ الكلام على اللحم ومبينة الحيوانات
 ٢٦٢ الكلام على بقايا الاسماك
 ٢٦٤ الكلام على الماء المتخفف من غليج الاسماك
 ٢٦٤ الكلام على الدم
 ٢٦٨ الكلام على المواد القرنية الحيوانية
 ٢٦٩ الكلام على بقايا الفوريقات
 ٢٦٩ الكلام على الخنافس والقصاصات التي من الصوف
 ٢٧٢ الكلام على بقايا المادخ ومصاصات الجلود
 ٢٧٢ الكلام على ثقل الغراء
 ٢٧٢ الكلام على الأقراص المتحصلة من استخراج الدهن من الشحم بالعصر
 ٢٧٢ الكلام على الاسماء الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية
 ٢٧٥ الكلام على الاسماء المتخذة من النباتات
 ٢٨٢ الكلام على القومبوس
 ٢٨٧ الكلام على أنواع السرقة وتدبيرها ووجه استئصالها من كتاب ابن حجاج رحمه
 الله تعالى

(بيان الخطا والصواب الواقعين في هذا الكتاب)

الخطا	الصواب	صحيفة	سطر
فيها	فيها	٢٢	١٧
و ٥٥٣	و ٥٥٥	٣٥	١١
تجفف	تجففها	٣٩	١٩
الرمليّة الطينية	الرمليّة الطينية الجيرية	٤١	١٠
ابتداء	امتداد	٧٧	٢٧
والدرقة	والدرقة	٧٨	٢٠
كيلوجرامات	كيلوجرام	٩٧	١٧
كسريا	كسريا من	٩٧	٢٠
جزأ	جراما	٩٩	٢٧
من الماء	من كربونات الصودا	١٠٢	٢٤
وتجلت بها	وتحصلت منها	١٦١	٢٥
الحديد	الجير	١٧٧	٢٤

الجزء الاول من حسين الصناعات في علم الزراعة
تأليف الشاكر لانعام ربه طول المدي
معلم علم الموالي الثلاثة بالمدرسة
الطبية ومدرس علم الزراعة
بالمدراس الحربية
احمد بك
نذي



بسم الله الرحمن الرحيم

سبحان خالق الحب والنوى ومودع أنواعها خواص وقوى بسط جل شأه الارض
ونحاه وبألبان لثداء السحاب سقاها فماتعشت واضطربت واهتزت وربت
واتبعت من لقاح السحاب أصنافا حبا ونبات وحنات القافا (أحمده) حمد من تضرع
اليه فيسب بسط الآمال لديه وابتل الى جنابه المتعال فارسل اليه من نعمه
الارسل فسبحانه من الله توج هام الثبات يسدائع التيجان المرصعات ودججها
بأشكال البهرمان وحلاها بجلى الزبرجد والمرجان وطرزها بالسندسية بالالوان
العسجدية ورمعها بأصناف الياقوت وهى مع ذلك تفكهاات أوقوت وتجي عليها
بباهر قدرته وخصصها بمكثات ارادته فتراها ما بين قائم لا يركع وساجد لا يرفع
وراكع يتمل الى صناعه ويمسك يضرع الى مبدعه وأطام أودها على سوق نضرة
تمهأدى فى سوق التسييم العطرة طربا واهجابا وجعل لها أغصانا تتعاقبها أزمانا
تعشقا واجتذابا (والصلاة والسلام) على أفضل الرسل الكرام محمد المبعوث من خير
ارومة المنتخب من أكرم جرثومة المنزل عليه فى الكتاب المكنون أنهم تزدعون
أم نحن الزادعون وعلى آله الذين أحرزوا نصب السبق فى مبادئ القلاح فبح كل

في عمله غاية النجاح ما قررت القمارى وأضاء القمر للسارى
 (أما بعد) فيقول راجى العفو عن هدى الفقير الى مولاه أحمد بنى معلم الموالي
 الثلاث وغيرها بالمدرسة الطبية والزراعة بمدرستها التابعة للمدارس الحربية لما كان
 رب الأفكار الناقبة والآراء الناجحة الصائبة صاحب السير الجليل خديوى مصر
 العزيز اسمعيل مشغولاً بمتنهم أهالى قطره مشغولاً بثرهم في عصره راغباً في
 رفاهية أهل مملكته ما تلالى تتم دولته وعلم أيد الله صواته وقوى شكيته أن
 أجل الدواعى والأسباب لقوة أولى الألباب استحتاج ما ملته بطون الأرض من
 أجنحة الثبات ولستخراج ما أكنه من كنوزها باحياً ما ميا من الموات وإن أراضى
 الزراعة لا تروج كل الرواج الأبعاد واتهم بما يجب لها مهمة المزاج وإن ذلك لا يتيسر
 إلا بمدرسة زراعية بهم اتعرف الخواص الدوائية المناسبة لطبائع البقاع ليعالجها
 به من يريد الانتفاع أصدر حفظ الله جنابه وكثر أحيائه امرأته رفاً بإنشاء مدرسة
 زراعة بهيمة في ضمن المدارس الحربية وأحيل تدريسها على ووجهه بالأمر
 السامى الى فثمرت عن ساعد جدى وبذلت غاية جهدى في تصنيف نخبة جليله
 ونخبة جليله اقتطفها من حدائق الكتب العربية واجتنتها من رياض المؤلفات
 لفرنساوية مع اضافة ما نسخ بالبال وأقبل على الخاطر أحسن اقبال مبادرة الى
 نفع الوطن ووفاء بحق عبودية سيد أهل هذا الزمن صاحب العدالة والكرم رب
 السيف والقلم والاثار الشهيرة والمنازل العزيرة السائر برعاياه أجل سيرة من
 عني بأحسانه ونعمه بامتثانه صاحب الهم القيصريه والمفاخر الكسروية
 من اجتمعت القلوب على وده وأجعت الملوك على أنه البدرى أوج سعه وكاديه
 يطأ الثريا ويجعل النيل غيثاًوريا فهو كما قلت فيه داعياله وابنيه

لعزيريناهم سمع * وعلمت على هام الجيوم
 ومكارم بين الورى * ترضى بهتان الغيوم
 وكفاه مجداً ناددا * في الناس احياء العلوم
 الله يقيـه لنا * وينبـه في عزيدوم
 لاسيما توفيقـه * رب المعارف والقصور
 ثم حسين المتقى * بطل الوغى اللبث الهجوم
 وأخو اها حسن الذى * بذكائه شهد العوم

خديوى مصر العزيز المؤيد بالنصر والتعزيز الرافى بهمه الى كل مقام معتلى جناب
 اسمعيل بن ابراهيم بن محمد على أدام الله ايام عدله العصرية ولا برحت ظلمات الظلم

بمحوه بسناصوره القمرية ولاقتت مساعيه مشكورة وما ترو على طول الدهور
 مذكورة ولا تنسكت معمر مؤيدة العزائم مشيدة الدعائم برعاية انجاله الكرام
 واشباله الفخام خصوصا كبر انجاله واكرم اشباله ولي عهده التالي في حقه
 الوزير الشهير النبيل الاصيل رب المعارف المشهورة والعوارف المشكورة
 والدولة والنجابة والراى والاصابة من هو بالحسن النجاعة في سعادة محمد باشا
 توفيق ثم سعادة وزيرنا هنوا الكمال مظهر الجلال والجمال اسد العرين اشهم العرين
 مشير المعالي بدره الايبالى الاخذ بنصر المظالم على الغاشم الظالم صاحب الروية
 والفطنة الذكية ثاني الانجال البهية سعادة حسين باشا كامل مدير الجهادية ثم
 سعادة ثالث كرام الانجال من له في مضممار الفضل افسح مجال المعدود في مكالم
 الخلال من سادات فحول الرجال حسن الصفات والاسم الحائز من علو الهمة
 اوفى قسم من اتعصب به البهاء اتعانا دولتنا والوزير حسن باشا لازالت الايام مشرقة
 بشمس علاهم واليامى منيرة بيدور حلاهم وكان المشير على بتأليف هذا الكتاب
 اللبث الوثاب رب الذكاء والاعلمة والفطنة البارعة المرضية سعادة قاسم باشا
 مستشار الجهادية فانه لما اشار على واشارته حكم وصلاح وطاعته غم وفلاح بان
 اجمع في هذا الفن كتابا لا تحاشى فيه التوضيح اسمها با بادرت الى الطاعة وبذلت فيه
 الاستطاعة غير متحاشا استعمال الكلمات المتعارفة وان كان بينها وبين المأخذ
 اللغوية مخالفة لان غاية المرام انتفاع الخاص والعام ومما عاننى على هذا التأليف
 وبلوغه الى شأؤ منيف كتاب في الفلاحية التبعية منسوب للفاضل ابن وحشية
 استعرت من خزانة من نالت به العسكرية رتب معارف بهية رب المعارف والمكارم
 سعادة باشا قاسم ثم كتاب آخر ذو وقع تام يسمى بكتاب ابن العوام استعرت من العالم
 الارب الماهر اللبيب صاحب الآراء المنبوعة والنصائح البديعة رب الفطنة
 الاولى والمملكة الطولى من تلافى رتب المجد وتدارك سعادة على باشا مبارك
 فالتقطت منهم ما قوائمه بل فصولا ومسانل جليلة ثم لا يخفى على ذى الذهن القوم
 والطبع السليم ان التأليف اذا كان قاصرا على القواعد النظرية ولم يلتفت فيه الى
 التجارب العملية يقل به الانتفاع لمن يريد عليه الاطلاع اذ المعارف لا يحتاج
 اليه والمبتدئ يعسر فهمه عليه ولهذا بذلت وسعي عند تأليفي له وجمي فان
 يكون محتويا على القواعد العقلية والمسانل التجريبية باذ لانصح النصيح سالكا
 فيه زيادة التوضيح ليسهل على المطلع ادراكه ولا يعوقه عن فهمه ارتباك وارجو
 من الشاظر فيه ان يغض الطرف عن مساويه فالتأليف عند ذوى الراى الاعلام

كأنه لا ترتفع عنه الاقلام والمهاير المنصف غير المتعسف يعرف ان الجواد قد
يكبر وان الصارم قد ينبو وان الانسان محل النسيان ورباني في الله سبحانه وتعالى
ان يكون قد سهل الى الاسباب وألهمني فيه طريق الصواب هذا وقد تم تصحيحه على
يد الفضائل حاوي ما تشئت من الفضائل امثل اقترانه ذكاه وحلمه واتبهم دراية
وعلمه حليف المحاسن والسيكريم الماجد الاجل الشيخ محمود الملقب بالعالم معلم
الفنون الادبية ومصحح التراجم بالمذاكر الحربية بالقاهرة المعزية وقد اطلع على
معظم ابوابه علامة زمانه ولغوى آوانه الماهر الفاضل الامني الكامل المستخرج
لاصطلاحات الفنون الطبية وملحقاتها والعلوم الرياضية ومقدماتها باسمه
الكتب العلمية الآن بطبعة بولاق ذات القدر والنشان المشهور فقهه في سائر
الاقطار استاذنا الشيخ ابراهيم الدسوقي الملقب بعبد الغفار فقد استندت منه
فوائد جمة واصطلاحات في كنهيات التراكيب مهمه فجزاه الله عنى جزيل الثواب
واكرمه الكرامة العظيمة يوم الحساب ولما تمها للتمام ولبس وشاح الختام (جميعته)
بحسن الصنعة في فن الزراعة واسأل من الكريم المنان واسع الفضل والامتنان
ان ينفع به اهل الارض وان يجمع له ذخرا لي يوم الحساب والعرض انه علم ما يشاء
قدير وبالاجابة جدير وقد آن ان نشرع في المقصود فنقول بعون الملك المعبود
(مقدمة في الحث على الزراعة) *

الاصل في طلب الزراعة ما روى عنه صلى الله عليه وسلم انه قال من غرس غرسا او زرع
زرعا فكل منه انسان او طائر او سبع كان له صدقة وقوله ايضا من غرس غرسا فاجر
اعطاه الله بقدر ما يخرج من الثمر وروى ابو هريرة ايضا عن النبي صلى الله عليه وسلم
انه قال من بنى بيانا في غير ظلم ولا اعتداء او غرس غرسا في غير ظلم ولا اعتداء كان له فيه
اجرا ما انتفع به احد من خلق الرحمن وقال تعالى انا صيبننا الماء حيا ثم شققنا
الارض شقا فابتننا فيه احبا وعنبنا وقصبا وازينونا ونخلنا وحداثي غلبا وفاكهة واما
منعنا لكم ولا نعمناكم ثم ان من يريد ان يتخذ هذا الفن صنعة يصل بها ليجول الله الى
معاشه ويستعين بها على قوته وقوت عياله واطفاله وجد فيه حاجته وبلغ فيه ارادته
واستعان بذلك على منافع دنياه ومصالح اخره يتوفيق الله اياه وبالغروس والزراعات
تستمر عيشة الله الاقوات قبل وقد اشار الى ذلك النبي صلى الله عليه وسلم بقوله
اطلبوا الرزق في خبايا الارض ومن الوصايا في اصلاح المروسة ما روى انه قيل
لابي هريرة ما المروسة فقال تقوى الله واصلاح الضيعة وقال قيس بن عاصم ابني
عليكم باصلاح المال فانه منهبة للكريم ويستغنى به عن التميم وقال عتبة بن ابى

سعيان مولاه اذولاه امواله تعهد به غير ما لي فيكبر ولا تضع كثيره فيه غير وان ذلك ينبغي
 لصاحب الضيعة ان يتفقد ضيعة بنفسه ولا يغيب عنها الاسمي في وقت عملها وفلاحها
 ليتبين له اجتهاد المجتهدين من عماله في كفايته والمقصود يستبدله ومن الامثال في هذا
 تقول الضيعة لصاحبها ارنى ظلك اعمر وقال ابن حزم الاندلسي رحمه الله اعلموا ان
 الراحة واللذة والسلامة والعز والاجر في اصحاب فلاحه الارض وفلاحه الارض اهني
 المكاسب بجله اه

(الكلام على علم الزراعة)

هو علم به يعرف استخراج ما في الارض من المواد النافعة للزراعة واصلاح الارض
وغراسة الاشجار فيها وتركيب ما يصلحه التركيب منها (التركيب هو التطعيم
المعروف) وزراعة الحبوب وغيرها من المواد الغذائية ونحوها النافعة للانسان
والحيوانات الالهية وعلاجها بما يذفع عنه بنعمة الله الالاف عنها ومعرفة جيد الارض
ووسطها والحدود منها وهذا هو الاصل الذي لا يستغنى عنه ومعرفة ما يصلح أن يزرع
أو يغرس في كل نوع منها من الشجر والحبوب والخضراوات ومعرفة الوقت المختص
بزراعة كل صنف منها والهواء الموافق لذلك وكيفية العمل في الزراعة والغراسة
ومعرفة أنواع المياه التي تصلح لسقي كل نوع منها ومقدارها ومعرفة الاسمدة وما يليق
منها بكل نوع من الاشجار والخضراوات والزرع والارض وكيفية العمل في تسميد
الارض قبل زراعتها وتعديلها بجرى الماء عليها وكيفية العمل في اختزان الحبوب
وفواكه الاشجار وهذا العلم معهود قديما

وموضوعة النباتات وهو مقتدر الى مساعدة جملة من العلوم كعلم النبات وعلم الحيوان
وعلم الميكانيكا وعلم الطبيعة وعلم الكيمياء

أما اقتضاره لعلم النبات فلانه لا يستفاد معرفة النباتات النافعة للزراعة الا منه
وأما اقتضاره لعلم الحيوان فلانه لا يستفاد معرفة الحيوانات النافعة للزراعة وكيفية
تربيتها واستعمالها الا منه

وأما اقتضاره لعلم الميكانيكا فلانه لا يستفاد معرفة الآلات التي بها يسمل شغل الانسان
ولا كيفية استعمالها في صير سريعا مع الاتقان وقلة المصاريف الا منه

وأما اقتضاره لعلم الطبيعة فلانه لا تمتد معرفة تأثير المؤثرات الخارجية أعنى الضوء
والحرارة والكهربائية والماء والهواء وهي التي يسميها علماء هذا الفن بالمؤثرات
الطبيعية ولا معرفة الاصول المؤسس عليها فن سقى الاراضي الا منه

وأما اقتضاره لعلم الكيمياء فلانه لا يستفاد معرفة تركيب الاراضي وكيفية اصلاحها
ومعرفة قيمة المتصالحات الغذائية بالنسبة لبعضها واستعمال جميع مخصلات الزراعة
في احتياجنا الا منه

(تبيينه للتبيل النبوي) جو يتأني كتابنا هذا على اصطلاح أرباب الطبيعة بحجارة لهم
لشجرة اصطلاحهم وهو ادنا بنسبة التأثير لغير الواحد القهار المتزعم التبريك ذاتا
وصفة وفعل ان ذلك الغير دخلا بالنسبة فلا تران من ذلك فيما يرد عليك
ثم اعلم انه كالم تقدم الصنائع الاعمارة العلوم كذلك علم الزراعة لا يتقدم الابد

أن يؤسس الزراعة اعلالهم على قواعد علمية فجزء النظر لا يكفى فى معرفته وحينئذ فالتقانه لا يتأتى الا بعد تربية الفكر بمعارف أولية

ثم علم الزراعة ينقسم الى قسمين نظرى وعلى فالنظرى يشتمل على القواعد التى يجرى عليها العمل والعمل هو صناعة الزراعة واذا طبق العمل على العلم فى زراعة القبطان فهو علم زراعة القبطان او الزراعة المنسمة لانها تزرع فيها الحبوب التى بها حياة الحيوانات لاسيما النوع الانسانى ولانها تستدعى استعمال آلات زراعية كبيرة تتحرر للحيوانات كالحراث واذا طبق العمل على العلم فى زراعة البساتين فهو علم زراعة البساتين او الزراعة الصغيرة لانها لا تزرع فيها حبوب ولا تستعمل فيها آلات الحراثة

ويبقى لنا أن نبدأ بتدريس فن الزراعة النظرى لان الحاجة اليه اشد ثم نغيبه بالعمل فنقول وبالله التوفيق

(الجزء الاول فى علم الزراعة النظرى)

اعلم أن المقصود من الزراعة تقوية وظائف الاعضاء النباتية للحصول على محصولات جيدة وافرة ولما كان ذلك لا يعرف الا بدراسة علم النبات وجب علينا ان نقدم الكلام عليه فنقول

يذهب للزراعة أن يعرف التشريح النباتى اى بنية النبات وتأليفه والفسيسيولوجيا النباتية اى علم منافع اعضاء النبات وكمية تأثير المؤثرات الطبيعية التى أسلفنا ذكرها فان لها دخلا عظيما فى حياة النبات واستفادة هذه المعارف الاولية تكون من علم النبات

ويبقى له أيضا أن يعرف ارض الزراعة وتسمى بالارض النباتية لان البزور تثبت فيها والنبات يأخذ منها جراً عظيماً من المواد الغذائية التى تعين على نموه واهذا تأكد علينا أن نطيل القول فيها مع التفصيل والايضاح فنقول

(الكلام على ارض الزراعة)

هى الطبقة الارضية السطحية التى تصلح لزراعة النباتات وهى مخلوط مكون من مواد ترابية مختلفة ومن مواد نباتية وحيوانية آخذة فى التحلل ويختلف تركيبها كثيراً وخصوصيتها بالنسبة لزراعة كذا أو زراعة كذا من النباتات انما هى ناشئة من مقادير مخصوصة من المواد الداخلة فى تركيبها

وحيثما يجب على الزراعة اتقان معرفة جميع الاجراء الداخلة فى تركيب القشرة الارضية السطحية وأن يبحث عن خاصية كل منها بالنسبة لارض الزراعة وبالنسبة

للانبات ومتى أتقن هذه المعارف أمكنه أن يربط اراضي الزراعة على مقتضى
تركيب الكيماوي وأن يحدد وسائط تنويع خواصها بحيث تصير الاراضي العقيمة
مخصبة

ولا يتأتى للزراع أن يعرف اسباب عقم الارض ولا ما يلزم لاصلاحها بالمشاهدة
والممارسة بل التعليل الكيماوي هو الذي يرشده الى معرفة ذلك اذ بواسطته
يستكشف وجود اصول مضرّة يسهل ازالتها او قدس اجزاء ضرورية للاخصاب
تضاف الى الارض فحينئذ يكون فن تركيب اراضي الزراعة أحد المعارف المهمة
التي لا بد منها فيما نحن بصدده فلذا يلزمنا أن نتكلم فيه بما يشرح خاطرنا فقطول
(الكلام على تركيب الارض اى تأليفها)

ينبغي لمن تصدى لتلك المعارف لينجلى في اتقان الزراعة بلطائف أن يبحث عن
الطريقة التي بها تتكونت اراضي الزراعة ولئذ كره كلاما وجيزا يتعلق بالجيولوجيا
اى علم الطبقات الارضية ليكون فيه على بصيرة فنقول

اذا تأملت في الحفر الطبيعية او الصناعية وهي التي حفرها الانسان في باطن الارض
للبحث عن المياه والاستكشاف الفحم الحجري او ملح الطعام والقزات اوضع ذلك
علمت بتأملك ان القشرة الارضية ليست متجانسة في جميع ~~مواقعها~~ اى انهم ليست
مكونة من مادة معدنية واحدة وهشة سطح الارض وحدها كلفة في اثبات ذلك فانه
مكون من أحجار ومواد ترابية مختلفة ففي بعض الاماكن يكون الطباشير مكشوقا على
سطح الارض وفي بعضها يكون الرمل الابيض او الاصفر او الاحمر وفي بعضها يكون
الترب او المواد الحديدية او الحجارة الرملية او الرخام او الادرار او الصخور
الجبوية

وهذه الكتل المعدنية المختلفة التي تتكون منها طبقات مختلفة فحنا واتساعات اربعة أقدام
وتارة عمودية أو مخرقة تكون في الغالب موضوعة فوق بعضها بانتظام والجواهر التي
تتكون منها تسمى بالصخور

والغالب أن تتكون الصخرة من نوع معدني واحد كالطباشير والفحم الحجري وملح
الطعام الارضي والغالب أن تتكون من انضمام نوعين معدنيين فأكثر وذلك كالصخرة
الجبوية فانها متكونة من اختلاط ثلاثة معادن مختلفة تميز عن بعضها بالنظر وحينئذ
فالصخور تارة تكون بسيطة وتارة مركبة

وهذه الصخور أو الطبقات هي التي تتكون منها القشرة الصلبة للكرة الارضية
فبعضها تتكون بواسطة التبرد والتبلور وبعضها تتكون بواسطة الحرارة البركانية

وأغلبها رسب في باطن المياه على هيئة طبقات أفقية والطبقات التي بينها مشابهة قوية بالنظر لتركيبها وكمية تكونها يسمى مجموعها بالأراضي وتنقسم القشرة الأرضية إلى جلة أرض مقيز بعضها عن بعض فأراضي التباور والأراضي الأصلية هي الطبقات التي تكونت بواسطة التباور بعد أن حصل فيها الذوبان الناري ووضعها رأسي أو منحرف قليلا على الأفق وقد تكون غالبها قبل ظهور الكائنات العضوية على سطح الأرض بدليل أنها لا يوجد في باطنها أثر من مواد عضوية وذلك كالصخور الجيرية والبورفيرى حجر السماق والكوارس أى حجر الباور ومنها يتكون أعلى الجبال المنتمية بقمة حادة وبأعراف مسننة وتوجد أيضا في أعظم الارتفاعات التي وصلت إليها صناعة الإنسان وأغلب الفلزات التي تستخرج لاحتياج الفنون والصناعات كالحديد والنحاس والرصاص والفضة والذهب توجد في أحشاء هذه الأراضي وأراضي الرسوب هي الطبقات الغير المتباورة التي تكونت في باطن المياه وهي ممثلة ببقايا حيوانات ونباتات تسب إلى فصائل أسماك وحيوانات رخوة ونباتات لا تشبه الحيوانات والنباتات التي في زمننا هذا غالباً وتكون مشابهة لها كلما ارتفعنا في الطبقات الأرضية

وهذه الأراضي التي تتكون من طبقات أفقية سمكة جدا ذات اتساع وعدد تشغل على حضور شبيهة أى ورقية تشبه الارذواز وعلى حجارة جيرية وطباشير ومارن وحجارة رملية وأنواع من الطفل مختلفة الألوان وعلى مقدار عظيم من الفحم الحجري وحجر الجص والخشيت أى الخشب القارى الحفرى

وأراضي الرسوب الاتقالية هي التي تكونت من بقايا الصخور السابق ذكرها جذبتها المياه معها ثم رسبت في أماكن مختلفة وذلك كالطين والرمل اللذين يتراكان في مصاب الأنهار وعلى شواطئها وتكونها من طين ورمل وزلط والغالب احتواؤها على قواقع منسوبة للمياه العذبة ويقل احتواؤها على بقايا حيوانات بحرية والأراضي البركانية أو النارية هي الطبقات التي تكونت بواسطة حرارة البراكين فبعضها تتكون من الثورات البركانية بعد ظهور الإنسان على وجه الأرض وهي الأراضي البركانية الحديثة وبعضها تتكون قبل خلق الإنسان وهي الأراضي البركانية العتيقة أو أراضي البراكين المنطفئة وبعضها يتكون يومياً في عصرنا هذا أمام أعيننا من ثورات البراكين الواجحة

ولا ينبغي لعامل أن يظن أن الأراضي المختلفة التي ذكرناها تكون موضوعة فوق بعضها

بعضها في جميع الاماكن بحسب قدمها في ايلات كثيرة تكون اراضي التباور مكشوفة على سطح الارض لاسيما في سلاسل الجبال وفي الهال المرتفعة من الارض وأراضي الرسوب تغطي اتساعا عظيما من الارض فيستكون منها سطح الارض في كثير من البلاد والغالب أن تستكون منها حصورا وآكام قليلة الارتفاع وأراضي الرسوب الانتقالية كثيرا ما تكون مرتفعة على أراضي الرسوب واحيانا تكون مرتفعة على أراضي التباور وتستكون منها أيضا سهول أو آكام صغيرة مستديرة وأما الأراضي البركانية فهي قليلة الظهور لانشاهد الا في قليل من البلاد فتغطي الأراضي الاخر وتستكون منها في أغاب الاحيان جبال مخروطية تأخذ في التزايد على الدوام بالثورات التي تخرج من جانبها

واعلم ان سطح هذه الأراضي يحصل فيه على الدوام تبدل يحدث فيه اتنوعا وبسبب هذا التبدل تساط الماء والهواء والحرارة عليها وتستكون اراضي الزراعة انما هو ناشئ من تحلل الصخور الطبيعية بواسطة هذه الاسباب

ولما كانت معرفة هذه الأراضي واختلاف طبائعها الكيميائية بحاجة الى معرفة العناصر المعدنية الاصلية للصخور أي الجواهر الكيميائية التي تستكون منها أغاب الصخور وجب علينا أن نتكلم عليها فنقول

هي اثنا عشر عنصرا وهي السليس والالومين والجير والمغنيسيا والبوتاسا والصودا وأوكسيد الحديد وأوكسيد المنجنيز وحض الفوسفوريك وحض الكبريتيك وحض الكربونيك والكلور

وهذه الجواهر تدخل في تركيب الصخور الحجرية والترابية ولا حاجة لذكر الجواهر المعدنية هنا لانها ليس لها دخل في تركيب الصخور التي على وجه الارض

ولنذكر أوصاف المهم من هذه المركبات الكيميائية المختلفة لان جميع اراضي الزراعة تستكون منها الكائنات تقصر هنا على ذكر الامور التي يحتاج الزراعة الى معرفتها فنقول
(العنصر الاول السليس)

هو مركب من الاوكسجين والسليسيوم وخواصه حمضية ولذا يسميه الكيميائيون بحمض السليسيك ومتى كان هذا المركب نقيما تباورا ممي بالبور الصغرى وبحجر البور والكوارس

وهو الذي تستكون منه حجارة الطواحين التي تطحن بها الحبوب القمح ونحوه والصوان الذي يوجد في طبقات الطباشير على شكل كليات أو على شكل طبقات أفقية منتظمة والحجارة الرملية التي تسمى عائمات الآلات القاطعة وأنواع الرمل ذات الألوان المختلفة

وبالمجمل فأغلب المعادن الترابية أى الاحجار يحتوى على هذا الجوهر متحدا بالقواعد
فهى املاح يقوم فيها السليس مقام محض ولذا تسمى بالسليسات
فما سبق انك عرفت ان السليس أحد الجواهر المعدنية الكثيرة الانتشار فى الكون
ومعنى استحضرت فبقا كان على شكل غير ابيض ناعم جدا لا طعم له ولا رائحة
واذا جفف ويحترق على النار الى درجة الاحمرار لا يذوب أبدا وهو لا يذوب فى الماء
ولا فى الحوامض واذا كان منفصلا من احد هيم يكانه عن قرب أى على حاله هلام مع
الماء ذاب فيه قليلا

واذا كان غيرا ناعما جافا امتص يمتار الماء كالأجسام المسامية من غير أن يتحد به
فى الهواء الرطب تزداد كل مائة جزء من هذا الغبار فى الوزن من ١٠ أجزاء الى ١٥
جزءا لكنه يتركه ليتصاعد منه اذا كان الهواء مائلا

واذا كان رملًا تشرب مقداراً من الماء الذى يصب عليه ويختلف هذا المقدار بحسب
دقته فالرمل الغليظ لا تشرب كل ١٠٠ جزء منه الا نحو ٢٠ جزءاً من الماء والرمل
الناعم جداً تشرب ما يقرب من ٢٠ الى ٣٠ جزءاً من الماء

ومعنى احتوى كل ١٠٠ جزء من ارض الزراعة على أكثر من ٧٠ جزءاً من السليس
أى الرمل سميت تلك الارض سليسية أو رملية ويكون فيها هذا الجوهر على ثلاث
أحوال مخترع بعضها عن بعض

الحالة الاولى أن يكون ذلك الجوهر مجرباً بمختلفة الغلظ بيضاء صلبة تخطط الزجاج
ولا تذوب فى الماء ولا فى غيره من السوائل فتبقى على هذه الحالة دائماً
والحالة الثانية أن يكون غيرا ناعماً أو هلاماً مع الماء فيقبل الذوبان فى هذا
السائل قليلا

والحالة الثالثة أن يكون سليسات الألومين أو الجير أو المغنيسيا أو البوتاسا أو الصودا
والظاهرات السليس القابل للذوبان الموجود فى ارض الزراعة ناشئ من تحلل قطع
من صخور فلسپاتية تحصل منها البوتاسا لارض الزراعة أيضاً فان جميع الصخور
المحتوية على سليسات تتحلل بمرور الزمن بتأثير الماء وحض الكربونيك فيها وبهذه
الكيفية تعلم سبب وجود السليس المستقر فى مياه الينابيع والانهار والابار وسبب
خصوبة بعض الاراضى التى تسمى عباد آتية من صخور فلسپاتية

وقد نتج من التجارب ان جميع اراضى الزراعة محتوية على السليس القابل للذوبان
فى الماء ويكون مقداره من ٥ أجزاء الى ٢٠ جزءاً من ١٠٠ جزء من الجواهر المعدنية
التي يذوبها الماء من الارض

ويقتل السليس من الارض الى باطن النباتات بامتصاص الجذور لها بالذوبان في الماء فقط ويترك خصوصاً في الاوراق فيوجد منه مقدار عظيم في متحصلات تحليلها ولهذا ترى دبال الاوراق محتوي على كثير من السليس ويكون مقدار السليس كثيراً أيضاً في سوق نباتات كثيرة خصوصاً سوق القصيلة النجيلية فتن الشوفان اى الرمزى تحتوي كل ١٠٠ جزء منه على ٤٠ جزءاً من السليس وتين الشعير تحتوي على ٥٧ وتين الشيلم على ٦٤ وتين القمح على ٦٨ الى ٧٠ ولوجود السليس في هذه السوق صارت متينة فتجبه انجها راساً في الهواء وتحمل سنابل ثقيلة وقد ثبت بالتجارب ان اراضي الزراعة اذا كانت لا تحتوي على مقدار كاف من السليسات القلوية أو القياسية التي يحصل منها السليس القابل للذوبان في الماء الى النباتات النجيلية تصير سوقها قليلة الصلابة فتضجع على الارض وفي هذه الحالة يقل مقدار محصولها من الحبوب جداً

(العنصر الثاني الالومين)

هو أكسيد الالومنيوم في اصطلاح الكيمائيين وهو نادر في الكون على حالة النقاوة وكثير الانتشار على حالة الاتحاد في أغلب الجارة وفي أنواع الشبست اى الصخور ذات النسيج الورقي وفي طين الصين والغرة الصفراء والغرة الحمراء والطين والالومين النقي عبارة عن مسحوق لا طعم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وان كان ميسله اليه عظيمًا ولا يذوب بسرعة ويتعلق فيه بسهولة فتتكون منه سحابة ذات قوام والالومين يكسب هذه الخاصية لجميع المواد التي يكون مختلطاً بها وهذه السحابة اذا عرضت للحرارة تجف وتصلب وتكتسب تماسكاً عظيماً فلا تتعلق في الماء ولا تتأثر بالسوائل القوية الا بعد زمن طويل جداً

واذا لم يكسب الالومين تماسكاً معلقاً في الماء على حالة هلام أبيض ذاب بسهولة في الحوامض وفي المحالوات القلوية

وأنواع الطين التي لها دخل عظيم في الزراعة أغلبها متكون من الالومين الذي يكون فيها اعتدال بقادير مختلفة من السليس والماء واذا كانت نقية يعتبرها الكيمائيون سليسات الالومين الايدراقي

والغالب أن يكون هذا الملح مختلطاً بالمل وكر بونات الجيروكر بونات المغنيسيا وأكسيد كل من الحديد والمنجنيز وهذه الجواهر يختلف مقدارها في الطين وقد يحتوي على بيرية الحديد أى ثاني كبريتور الحديد وعلى الميكا وعلى بقايا حضور فلندسبانية وعلى قار ومواد عضوية والعادة ان يحتوي على بوتاسا يصل مقدارها الى ٤ أجزاء

في المائية وهي على حالة سائيات اليوتاساوينشأ هذا الملح من تحال القلديسبات الذي
أعان على تكون الطين

واعلم أن أنواع الطين كثيرة الانتشار على سطح الارض وتسبب الى جميع الاراضي
وتوجد خصوصاً في الاراضي الحديشة على شكل طبقات أفقية كثيراً ما تشغل اتساعاً
عظيماً وتكون موضوعة في غور قليل وكثافتها عاتقة لئلا أن ينقذ منها قيام المطر التي
تسقط على سطح الارض تتكون منها طبقة مائية عظيمة في غور قليل من الارض فوق
الطين فاذا وصل اليها العساس اثبتت على شكل نافورة هي الآبار الاروائية
أو المنشفة

وتعرف أنواع الطين بملسها الدسم وبالصقل الذي تكتسبه اذا تحمكت مع الظفر
وبأنها يتكون منها مع الماء عجينة لزجة قابلة للامتداد اذا حرق اكتسبت صلابة
عظيمة فلا تتعلق بالماء واذا قدح عليها بالزند تطاير منها شرر

والقوام العجيني للزج الذي تكتسبه انواع الطين باختلاطها مع الماء يصيرها صعبة
الحراثة وتوجد هذه الصعوبة في الاراضي التي تحتوي على كثير من
ومقجنت أنواع الطين في الهواء اكتسبت صلابة عظيمة تقاوم بها آلات الحراثة واذا
حرثت الاراضي الطينية الرطبة امتصت الى كلال كبيرة تجزأ بعسر عند
الحفاف

وانواع الطين يمكن أن تنقص من الماء ٧٠ جزءاً من ١٠٠ من زنتها ولا يتفصل منها
الابسر زائد ولا يذوبها الماء لكنه يمكن أن يحفظها متعلقة فيه زماناً طويلاً اذا كانت
كثيرة التجزى ولذا ترى المياه التي تجري على وجه الارض متعكرة عادة والطين الذي
يرسب من الأنهار في مصابها وعلى شواطئها متكون خصوصاً من طين متجزى جداً
جذبه مياه الأمطار أثناء مجريها على الاماكن المنحدرة

وخاصية أنواع الطين أن تلتصق باللسان لمرعة امتصاصها الماء فتستولى على
الرطوبة التي تغطي هذا العضو وتسمى هذه الخاصية الالتصاق باللسان وتتشرب من
أغلبها رائحة مخمصة ترابية اذا نفخ عليه وتدل هذه الرائحة على سقوط المطر على
الارض بعد يومين طويلاً

ومن خواص أنواع الطين المهمة بالنسبة للزراعة أن تنقص وتضبط بين أجزائها
التوشادر المتصل من تحال أنواع السجاد أو الذي تحمله الأمطار من الهواء الى
الارض وتكون متعكة بهذه الخاصية اذا كانت جافة جفافاً زائداً
وانواع الطين كثيرة منها نوع لا يذوب على النار وتكون منه عجينة خفيفة قابلة

للاعتداج جدا وهذا يسمى بطين المهورين وبتطين التناير سمي بذلك لانه تصنع منه
التناير ومنها نوع يذوب على حرارة من تفعة لاختلاطه ~~بـ~~ كثير من كل من الجير
أو أكسيد الحديد وذلك كالطين الابليزي ومنها نوع يحصل فيه القوران اذا وضعت
عليه الحوامض لاحتوائه على كثير من كربونات الجير ويسمى طينا جيريا أو ماريا
والطين بجميع أنواعه هو السبب في قوة الارض ودسائمتها وبرودتها ورطوبتها
وتسمى الاراضي طينية ان احتوت على ٥٠ جزءا من الطين في المائة وأنواع الطين
الكثيرة الاندماج هي التي تحتوي على كثير من الألومين
والظاهر ان الألومين الذي ~~يـ~~ سبب أنواع الطين أغلب صفاتها ليس ضروريا
لنمو النباتات لانه لا يوجد في رماها الا القليل منه بل هناك نباتات لا تحتوي عليه
كالخسنة والقول والبسلة واللوبيا

(العنصر الثالث الجير)

يسميه الكيمائيون أو أكسيد الكالسيوم وهو لا يوجد نقيا في الكون أصلا بل يكون
متحدا بجوامض مختلفة كحمض الكربونيك أي الحمض الفحمي وحمض الكبريتيك
أي روح الكبريت وحمض الازوتيك أي حمض ملح البارود وحمض السيليك أي
الحمض الذي يتكوّن منه الرمل والصوان وحمض الفوسفوريك أي حمض
العظام

والجير النقي على شكل قطع غير منتظمة يضاء ضاربة للنجابية وطعمه حريف محرق
يفسد تركيب المسوجات العضوية لكنه يفقد هذه الخواص بعد قليل من الزمن
بسبب امتصاص مافي الهواء من الرطوبة المائية وحمض الكربونيك ولحميل عظيم
لما حققته بسرعة ويختن كثيرا فيستحيل الى غبارا يبيض خفيف هو الجير المطلقا
المكوّن من الجير والماء وهو سواء كان كاويا أو مطفا لا يذوب في الماء الا قليلا وجميع
النباتات التي صار تحملها الى وقتنا هذا لا تتحلل من الجير ووربما كان كثيرا في بعضها
كالنباتات المعدة لعلف البهائم ويكون هذا الجوهر في الارض على حالة كربونات الجير
ولنتكلم على هذا الملم فقول

(كربونات الجير)

هو ملح كثير الانتشار في باطن الارض أو على سطحها لانه يكون جبلا أو سلاسل جبال
ويوجد أيضا في جميع النباتات ويتكوّن منه قشر البيض وصدف المحار ومساكن
المحوانات الاخطبوطية التي في ضمن المرجان
ولهذا الملم اشكال كثيرة وهو الذي يتكوّن منه الرخام وججارة الطبع وججارة التمت

والدبش المستعمل في البناء والطباشير والمر والمادن الجيرية وهذه الجواهر المختلفة تسمى بالجار الجيرية

وتتبع الصخرة الجيرية بانها تذوب في أغلب الحوامض بدون بقية تقريرها مع حصول فوران شديد ويان محلولها الصافي يرسب راسبا أبيض وافر بالمحولات القلوية وبمجمض الكبريتيك فالراسب الذي يتكون من المحولات القلوية هو الجير والراسب الذي يتكون من حمض الكبريتيك هو كبريتات الجير

وكربونات الجير وان كان لا يذوب في الماء أصلا فقليل من الينابيع ما لا يحتوي على شيء منه وفي هذه الحالة يكون ذاتا بقية قدر من حمض الكبريتيك وهناك ينابيع متشعبة به تشعرا إذا احتق له يرسب منها حتى لامست الهواء فتتكون من ذلك رسوبات جيرية وهذه المياه ليست صالحة للشرب ولالسقي النباتات

ويعرف الماء المحتوي على كربونات الجير بثلاثة اوصاف أولها انه يتكون منه راسب واضح متى عرض للهواء زمنا أو أعلى وثانيها انه يتعكر تعكرا زائدا بأكسالات النوشادر وثالثها انه إذا أضيف اليه بعض نقط من النوشادر لا يتعكر حالال لكنه يرسب منه بعد مضي ساعتين أو ثلاثة حبوب صغيرة بلورية تتكون على جدر الاناء الزجاجي وهي كربونات الجير الذي صار غير قابل للذوبان في الماء من تشبع ما زاد فيه من حمض الكبريتيك بالنوشادر وهذا الحمض كان سببا في ذوبان كربونات الجير المتعادل في الماء ابتداء

وما من أرض قابلة للزراعة الا ويحتوى على كربونات الجير وانما تختلف كميته باختلاف الاراضي فيكون في المائة من جزء واحد الى ثلاثين جزءا أكثر وهذا الملح يكون في اراضي الزراعة اما قطعاً مختلفة الحجم واما حبوباً واما اجزاء دقيقة جدا ويكون نافعا في تغذية النباتات اذا كان على شكل غبار دقيق واذا زادت كمية كربونات الجير عن خمسين جزءا في المائة من ارض الزراعة سميت جيرية أو طباشيرية

(كبريتات الجير اى حجر الجص)

هناك ملح جيري آخر ينبغي معرفته وهو كبريتات الجير المسمى بحجر الجص (يعنى حجر الجبس) وهذا الملح كثير الانتشار الى الكون تتكون منه طبقات مختلفة الخزن في اراضي الرسوب العليا في الاراضي الثانية والثالثة

ويتميز هذا الملح عن كربونات الجير بانه لا يذوب اذا وضعت عليه الحوامض وبانه يخطر بالآظار بسهولة وهو أبيض لا طعم له ولا يذوب بالحرارة الشديدة ويذوب قليلا

في الماء

وهو يحتوي طبيعته على عشرين جزءاً في المائة من ماء التركيب فاذا مضى وخلط بالماء لا تتكون منه مادة تتجمد فيما بعد ويسمى في هذه الحالة بهيجر الجبس النقي واذا مضى في فرن فقدماه تركبه واستحال الى جص محرق اذا مضى ومنج بقدر حجمه من الماء انتشرت منه حرارة واستحال بعد زمن يسير الى كتلة جامدة تصبح صلبة جداً ذات مقاومة

واعلم ان الجص المحرق يكتسب الماء الذي تطاير منه بالتكليس اذا عرّض للهواء فزمناً فلا يتجمد اذا خلط بالماء فيقال ان الهواء أثريه حينئذ

وكبريتات الجير وان كان قليل القبول للذوبان في الماء يوجد دائماً في أغلب المياه التي تجري على وجه الارض فبما النياسع وخصوصاً مياه الآبار المنسوبة للأراضي الجيرية مشحونة به وهذه المياه لا تنضج البقول ولا تذيب الصابون وتترك قشرة قميخة على جدران الاواني التي تصعد فيها وهي ترسب رسوباً وافراً بأوكالات النوشادر وبأزونات الباريات

ومياه الآبار المشحونة بكبريتات الجير لا تصلح لسقي النباتات التي تعيش زمناً طويلاً فقد ثبت بالتجارب انها اذا سقيت بها تنمو وتضعف وتنتهي بأن تموت وأما النباتات السنوية فيسبب ان حياتها قصيرة وانها تأخذ أغلب غذائها بأوراقها من الهواء الاضرار في سقيها بهذه المياه فان أغلب مياه السواقي يحتوي على كثير من كبريتات الجير وبساتين الخضراوات لا تنسقي الابهام ومع ذلك لا يحصل لها اذى ضرر نعم الكثير من السجاد والنباتات المشحونة بها هذه الأراضي يصلح ان ردها هذه المياه

وهناك طريقة سهلة قليلة المصروف لتحويل المياه الحمضية على كبريتات الجير نافعة لجميع احتياجات المنازل والبساتين وهي أن يضاف اليها قبل استعمالها من يسير مقدار كاف من كربونات الصودا وليكن ٣ جرامات لكل لتر من الماء في تفاعل هذا الملح مع كبريتات الجير الذائب في الماء يتكون كربونات الجير فترسب ويبقى كبريتات الصودا ذائباً في الماء وبعد اضافة كربونات الصودا الى الماء يترك للهدوء وفي راق وصفاً صني واستعمل

ولا تحتوي جميع الأراضي على كبريتات الجير والأراضي التي تحتوي عليه يكون مقدارها فيها أقل من مقدار كربونات الجير وبعض الأراضي تحتوي على كثير منه فيكون عقيماً وباستعمال كثير من السجاد الحديث تكون هذه الأراضي الخصبة صالحة لزراعة أشجار التوتوا كذوات النجم كشجر الخوخ والشمس

والغالب أن يخلط هذا الملمح في باطن الأرض فيستحيل إلى كبريتور الكالسيموخ
مضى كان ممنوعاً من تأثير الهواء ومختلطاً بطرية ومواد عضوية وافرقة وفي هذه الحالة
يصير كثير الأضرار بالنبات لأن جميع الكبريتورات القلوية تقيت الجذور التي
تلاصقها وهذا الكبريتور مضى لأمس الهواء فيما بعد تكون منه الأيدروجين المكثرت
ذو الرائحة المنتنة الذي يتصاعد من المواد السائلة والمياه الراكة فاذريت هذه
المياه في الهواء تذبذبة قوية زالت رائحتها فيستكون كبريتات الجير من تكسب كبريتور
الكالسيموم وهذه النتيجة المزدوجة مهمة ينبغي معرفتها لأنها تحصل على الدوام أمام
أعيننا

(فوسفات الجير)

هذا الملمح أقل انتشاراً من كربونات الجير في الأرض والغالب أن يكون مصحوباً بفوسفات
كل من المغنيسيا والحديد والالومين وهو لا يوجد كذالك كبيرة تتكون عنها حضور
الأفي بعض بلاد اسبانيا ويسمى في اصطلاح علم المعادن فوسفوريت
ويكون هذا الملمح كثير الانتشار على شكل كليات أو حبوب فيكون أمانوزاً وأما
على شكل رسوبات منتظمة في أغلب طبقات الأرض الطباشيرية وأما كن هذا الملمح
كثيرة في البلاد الشمالية من فرانسافيتخرج منها ويستعمل عماداً معدنياً
وبالجمله يمكن أن يقال أن هذا الملمح يوجد على شكل جزئيات لا تتميز بالنظر في جميع
أراضي الرسوب المحتوية على بقايا حيوانات خلقت قبل الطوفان بل يوجد أيضاً
في الصخور المتبلورة النارية

وحينئذ لا غرابة في وجود مقدار واضح من هذا الملمح على الدوام في أغلب أراضي
الزراعة خصوصاً وأنه يختلط بالأرض من البقايا العضوية التي تستعمل عماداً
وهو أحد المركبات الأساسية للأعضاء الرخوة والصلبة من الحيوانات وخصوصاً العظام
فإنها تحتوي على ثلاثة أخماسها من هذا الملمح ويدخل أيضاً في تركيب السوائل التي
تدور في البنية كالدم واللين والبول وغير ذلك وبرازات الإنسان والحيوانات فتحتوي
على مقدار عظيم منه وهو يوجد في أغلب النباتات ومنها ما يحتوي على كثير منه كنباتات
القصبية الخيلية وخصوصاً حبوبها

وجميع أراضي الزراعة الجيدة تحتوي على فوسفات الجير ومقداره يكون مختلفاً
فيها

وفوسفات الجير الذي غباراً يبيض لاطم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وإنما يذوب كثيراً
في السوائل الحمضية ثم يرسب منها بالوشاد على شكل ندف بيضاء هلامية ويذوب

في الماء المشحون بجمض الكربونيك أو ملح الطعام أو ملح نوشادري ومن المعلوم أن ماء المطر مشحون بجمض الكربونيك والغالب أن يحتوي على النوشادر وأنه يحتفظ بملح الطعام متى مرق في طبقات الأرض وأنه يكتسب أملاحا نوشادرية من تعفن المواد الأزوتية التي تحتفظ بالأرض وبما ذكرنا يعلم أن هذا الملح الذي لا يذوب في الماء من نفسه يذوب فيه بواسطة المؤكبات التي ذكرناها فتعفن ويدخل في باطن النباتات ولا يوجد من هذا الملح في الأرض إلا مقدار قليل أي أن كل جزء منها يحتوي على جزء واحد منه وهذا المقدار يكفي للنباتات المختلفة التي تزرع فيها

(العنصر الرابع الغنيسيا)

هي أساس الملح الإنجليزي وهي أكسيد المغنسيوم وهذا الأكسيد لا يوجد في الكون المتحددا خصوصا مع حمض السيليسيك وحمض الكربونيك وحمض الكبريتيك وحمض الأزوتيك وحمض الكلوريدريك (يعني حمض ملح الطعام) وحمض الفوسفوريك

فكربونات المغنيسيا يصاحب كربونات الجير غالبا وإذا تسلطن مقداره على مقدار كربونات الجير اكتسبت منه الأرض أوصافا مخصوصة سنبينها قريبا إن شاء الله تعالى وكبريتات المغنيسيا وأزوتات المغنيسيا وكلورور المغنسيوم توجد ثابتة في مياه البحر والينابيع

وفوسفات المغنيسيا يصاحب فوسفات الجير على الدوام في أراضي الزراعة وفي جميع المياه المعدنية وهو يأتي للأرض كفوسفات الجير من بول الإنسان وغائطه ومن روث الحيوانات فإنها تحتوي على مقدار عظيم منه وهو يوجد أيضا في النباتات لكنه كثير في نباتات الفصيلة البيلية وخصوصا في حبوبها فهو ضروري لها حتى أنها لا تنمو ولا تنضج إذا كانت خالية منه

وفوسفات المغنيسيا لا يذوب في الماء من نفسه مع أنه يصير قابلا للذوبان فيه بالمؤثرات التي تذيب فوسفات الجير

وأما المغنيسيا النقية فهي غبار أبيض ناعم الملمس خفيف جدا لا طعم له ولا رائحة قليل الذوبان في الماء يخضر شراب البنفسج كالجير وجميع أملاح المغنيسيا ذات طعم مر شديد وهي ترسب من محاللاتها الملهية بفوسفات الصودا النوشادري غبارا أبيض باوريا

وكربونات المغنيسيا يشبهه كربونات الجير شها قويا فهو أبيض لا طعم له لا يذوب في الماء مثله لكنه خفيف جدا والحرارة الجهرية تفصل منه حمض الكربونيك فتبقى المغنيسيا

التي تتميز عن الجير الحى بأنهم اذا نذبت بالماء لا تسخن ولا يزداد حجمها ولا تتشقق ولا تنهل
ترابا و كربونات المغنيسيا ينفور بالحوامض المضعفة ~~كثيرة~~ كثير من الماء ويذوب في الماء
المشحون بمحوض الكربونيك ككربونات الجير

وعلى العموم لا يوجد من هذا الملح الا قليل جدا في ارض الزراعة وهو يوجد
في الاراضي الخصبة جدا فارض وادى النيل الشهيرة ينحصر بها فتحتوى عليه
ولا يوجد كربونات الجير و كربونات المغنيسيا بمقدارين متساويين في الارض الانادوا
وهذا يشاهد خاصة في الاراضي المتسكونة من بقايا محضور دولوميتية (والدولومى
جوهر معدنى مزدوج القاعدة مركب من كربونات كل من الجير والمغنيسيا وهو
يكون طبقات أرضية وجبالا مختلفة الارتفاع يلاذ انكثرة والنمسا واطاليا) وهذه
الاراضي ليست جيدة للزرايات كما سيأتى

(العنصر الخامس البوتاسا)

هى أوكسيد البوتاسيوم وأساس ملح البارود وهو يدخل في تركيب عدة محضور
وجواهر معدنية متحد بالحوامض وخصوصا بمحوض السليسيك ويوجد منه مقدار
محسوس في جميع أنواع الطين وفي الحجارة الجيرية المتسكونة قديما أو حديثا على حالة
سليسات البوتاسا أو كبريتات البوتاسا أو كربونات البوتاسا مع قليل من كلوريد
البوتاسيوم

وحينئذ لا يجب في وجود البوتاسا في أغلب اراضي الزراعة وخصوصا في الاراضي
الشهيرة بمحصولها ومع ذلك فلا يبلغ مقدارها في الارض الا بعض أجزاء القبة وهناك
أراض تشتهى طبيعته على كثير من ازوتات البوتاسا المسمى ملح البارود كما في السهول
المتسعة من بلاد الصين والهند وبلاد الهند وبلاد العرب والديار المصرية وجزيرة
سميلان وهذا الملح كثيرا ما يتكون منه تهر على سطح الارض فيكون على شكل أبر
بيضاء لذاعة الطعم والغالب أن يكون معصوبا بازوتات كل من الجير والمغنيسيا
والنوشادر

وتحتوى المياه التى على وجه الارض على كثير من املاح البوتاسا وتوجد هذه الاملاح
ايضا في أعضاء الحيوانات والنباتات فرماد النباتات يحتوى على كثير من املاح
البوتاسا وخصوصا على كربونات البوتاسا الذى يكتسب منه الرماد الطعم البولى الذى
يميزه وهذا الملح الكثير القويان في الماء هو الذى يتسكون منه أغلب المحلول الذى يحصل
من ترك الرماد في الماء فاذا معد هذا المحلول حتى جف ثم كلس المتحصل في افران
تسكونت البوتاسا المتجربة

(العنصر السادس الصودا)

هي اوكسيد الصوديوم وأساس ملح الطعام والقلوي وهو يدخل في تركيب عدة صخور وجواهر معدنية كأكسيد البوتاسيوم الذي يشبه كثيرا ويكون فيها متعدد بالسليس والالومين والجير والمغنيسيا والبوتاسا والصودا تصاحب البوتاسا أيضا في أنواع الطين وفي الحجارة الجيرية وتتكون منها املاح خصوصاً الكبريتات والفوسفات والكلورورات التي توجد في المياه والنباتات والحيوانات وكر بونات الصودا هو الملح الذي يتكون منه أغلب رماد النباتات التي تنبت في البحر وعلى شواطئه وهذا الملح هو المسمى بالصودا المتجربة ومنه يستحضر محلول الصودا الكاوية بعمالة محلوله ماء الجير

والبوتاسا والصودا يسمى كل منهما قلويا وهما يخالفان الاكسيد المعدنية الاخرى كاللومين والجير والمغنيسيا بذوبانهم الكثير في الماء ويطعمهما الكاوي وبأنهما يخضران شراب البنفسج والالوان النباتية الزرقاء فخصيرا قويا

وكلورور الصوديوم المسمى بملح الطعام يوجد في اراضي الزراعة احيانا لكن مقداره يكون فيها قليلا جدا دائما ويكون كثيرا في الاراضي التي تجاور شواطئ البحر أو الملاحات ومق راد مقداره عن جراثيم من مائة في الارض فان النباتات القليلة وخصوصاً ذوات الجيوب لا تنبت فيها فهذه الاراضي المحيطة لا تنبت فيها الا النباتات مخصوصة تسمى بنباتات الصودا كالنبات المسمى واريك وقهوه

(العنصر السابع والثامن أوكسيد الحديد والمنجنيز)

هذان الاوكسيدات كثيرا الانتشار في الكون لكن الاوكسيد الاقل يكون مقداره كثيرا والثاني قليلا في الصخور التي تحتوي عليهما

ويوجد الحديد على حالة سيكوي أوكسيد الحديد في اراضي الزراعة اما منفردا واما متصدا بحمض الكربونيك أو بحمض السكرينيك أو بحمض الفوسفوريك فسيكوي أوكسيد الحديد اما أن يكون أيديريا أي خاليا عن الماء فيكون أجرواما أن يكون أيديريا أي محتويا على الماء فيكون اصقرا أو امبر وهذا الاوكسيدان هما اللذان يلوانان أغلب الصخور والحجارة المغرة وأنواع الطين

ويوجد كربونات الحديد في الصخور أيضا وفي المياه التي تجري على سطح الارض فيكون ذاتيا فيها وتعرف المياه الحديدية بسهولة بالقشرة الضاربة للصفرة التي تغطيها وبالراسب المغري الذي يتكون منها في قاع الاراضي التي تعرفها

وفوسفات الحديد كثيرا ايضا صاحب فوسفات الجير خصوصا في الاراضي الطباشيرية

وقد وجد العلم يتناثر في أراضي الزراعة الجديدة
وقد يوجد الحديد أيضا على حالة كبريتات الحديد المسماة بالزاج الأخضر في أراضي
الزراعة وهذا نادرا في الأراضي التي تحتوي على كثير من عقيمة بالكلية أما إذا
كان مقدار قليل جدا فيها فإن وجوده يعين على تقوية النبات لأنه يساعد على تكون
المادة الملونة الخضراء في الأجزاء الخشيشية وهذه الحالة مناسبة لامتصاص حمض
الكربونيك من الهواء وتثبيت الكربون في باطن النبات
ويكون الحديد في الطبقات الغائرة من أراضي الزراعة على حالة أول أكسيد الحديد
منفصلا بجوامض عضوية خصوصا بعضها الأوليك أي حمض الترانسك وهو السبب
في اللون الأدكن الذي يشاهد في طبقات الأرض التي يظهرها المحراث على سطح
الأرض

• (تنبيه مستحسن في غلطتين) • ظاننا اعتبروا أول أكسيد الحديد ضمن النباتات
وقد ظهر بطلان هذا الرأي الآن حتى هذا الأكسيد المذكور في ضمن المؤثرات
الطبيعية النافعة لخصوبة الأرض حتى لأمس الهواء الرطب استحبال إلى سيسكوى
أو أكسيد الحديد الأيدري ولا تحصل هذه الاستحالة الا بتعمل جرم من الماء حتى الحديد
أيدري خمسة بازوت الهواء نواد النوشادر الذي هو الأصل الرئيس في تغذية النباتات
فيبقى هذا الغاز في الغبار متكاثفا في مسام سيسكوى أو أكسيد الحديد المتكون فيصير
هذا الأكسيد كالطين مستودعا للنوشادر الذي ينفع لتغذية النباتات وبعض ما قلناه
أنهم وجدوا مقادير مختلفة من النوشادر في جميع أكاسيد الحديد الطبيعية
ومن وجه آخر تخترق البقايا العضوية المدفونة في الأرض شيئا فشيئا فيستعمل بعضها
إلى جواهر قابلة للذوبان في الماء وبعضها إلى حمض الكربونيك وحمض الأزوتيك
ونسب بعض الكيماويين هذه النتيجة إلى أكسجين الهواء الذي يمتصه أول أكسيد
الحديد فيكون الأكسيد المذكور منها هذا التأثير وقال آخرون من الكيماويين أن
سيسكوى أو أكسيد الحديد هو الذي متى استحال إلى أول أكسيد الحديد تحصل منه
الأكسجين الضروري لاستحالة المواد العضوية وعلى مقتضى هذا الرأي يخدم أول
أكسيد الحديد لا أكساب أو أكسجين الهواء فيؤثر هذا الغاز في المواد العضوية
فتتسكبن على الدوام فتصير قابلة لأن تمتلئ بالنباتات

وحينئذ يغفر في أراضي الزراعة من أكسيد الحديد أحدهما أول أكسيد
الحديد وهو يعين على تكون النوشادر ويثبت أكسجين الهواء والماء وثانيهما
سيسكوى أو أكسيد الحديد وهو يؤثر عرقا فيعطى المواد العضوية مقدارا من

الأكسجين مع كونه يكتنف النوشادر ويضبطه في الأرض فيذلك تزداد خصوصتها
ازديادا عظيما

ويضاف الى ما قلناه ان سيبكوى او كسيد الحديد وفليقة اخرى وهي انه يحفظ
حوض القوسه وريث فيثبته ويجمعه على حالة فوسفات الحديد الذي لا يذوب في الماء
حتى تاخذه البوناسا والموثرين المماثلة الاخرى فتسكببه النباتات على حالة فوسفات
قابل للذوبان في الماء كلما احتاجت اليه

واوكسيد المنجنيز ضارب للسمرة لا يذوب في الماء كسيد كوى او كسيد الحديد وهو
يوجد في أراضي الزراعة على حالة سيبكوى او كسيد او كربونات او سليكات المنجنيز
لكن مقداره يكون فيها قليلا جدا

فهذه هي المركبات الكيميائية الرئيسة التي تتكون منها باطنها واما اختلاطها
الجواهر المعدنية الترابية الدالة في تركيب الصخور ولنشرع الآن في ذكر كيفية
تكون أراضي الزراعة فنقول والله ولي التوفيق

(الكلام على كيفية تكون أراضي الزراعة)

قد تكونت أراضي الزراعة كما قلنا من تحلل الصخور التي على وجه الأرض وسبب
ذلك التأثير المستمر لكل من الهواء والماء فلما أثر في عناصر الصخور تأثيرا كيمياويا
او ميخانيكيا خلاها شيئا فشيئا وابددها ثم أحالها الى جزئيات مختلفة الدقة جدا منها
تيارات المياه من أعلى الجبال أو من مهايلها ثم نقلتها الى السهول فتكونت فيها
رسوبات صلبة مكونة من رمل وزلط ومواد ترابية

واعلم ان التأثير الكيميائي والميخانيكي التي احدثت تبدد الصخور السطحية
وتحلالها اذ اتممت مستمرة وبعض الزمن تحصل منها نتائج كالتى تحصل من قوة شديدة
برهية فالصخور الجبوية المنحججة ذات الصلابة الشديدة وجبر السماق والمازات
الذى هو سليكات متضاعف التركيب من المتحصلات البركانية العميقة وافواع الرخاء
والاجهار الجيرية تتأثر بهذه المؤثرات الجوية على الدوام فتتناكل وتسهل الى
غبار

فالناثير الميخانيكي تحصل بواسطة الماء عند تغير حالته بتجمده أو انصهاره بخارا
أو تأثره بجبر كد مسقرة

واما الناثير الكيميائي فهي أشد وأقوى من الناثير الميخانيكي وتحصل من
تأثير أكسجين الهواء وحض الكربونيك

فالأكسجين يؤثر في الحديد والمنجنيز وثاني كبريتور الحديد المغناطيسي المسمي بيريت

الحديد المتوزعة في الصخور المختلفة فيصهلها الى اوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز
وكبريتات الحديد فيتكون من ذلك غباراً وملح تجذبه المياه معها بسهولة اما متعلقاً
فيها واما دائباً

وحض الكرونيك يذيبه الماء بسهولة والماء المشحون به - ذا الغاز يذيب جواهر
معدينية لا تذوب في الماء من نفسها وخصوصاً الكرونيات والفوسفات الترابية
والعدينية ويؤثر هذا الحض أيضاً في جميع أنواع السليكات بدون استثناء فيقوم
بقيام حض السليسيك فتتكون منه بالجماد مع القواعد كبرونات حضية قلوية وترايبية
قابلة للذوبان في الماء والسليسي المنفصل بهذه الكيفية كثير الذوبان في الماء المحتوي
على الكبرونات القلوية ويذوب قليلاً في الماء القراح وفي الماء المشحون بحض
الكرونيك وكل من الجير والمغنيسيا واوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز يذوب أيضاً
في الماء المشحون بحض الكرونيك ذوباناً تاماً ولذا ترى ان جميع الصخور السليسية
التي هي أعظم الصخور صلابة ينهي أمرها الى ان تتأثر فتترك أصولها للماء المشحون
بحض الكرونيك

نعم يلزم ان تقضى سنون لتبدد هذه الصخور الصلبة ولا بد من حصول ذلك وبعض
الزمن تتكون على سطح هذه الصخور طبقة مختلفة الخشن من غبار رمل ينفذ فيها
جذور النباتات ما لم تنقل الامطار القوية هذه البقايا الى محال بعيدة فتتكون منها
رسوبات جديدة للنباتات

وتختلف طبيعة هذه الرسوبات باختلاف الطبقات الارضية التي اعانت على تكوينها
فيقال الجبال الجبوية تتكون منها رسوبات مركبة من سليس والوهين وجير
ومغنيسيا وپوتاسا واوكسيد الحديد والجبال الكوارسية لم يتكون منها الارمل
سليسي وأنواع الشيست الطفلية تتكون منها رواسب تمكاد تتكون مركبة كلها
من الطين والاسكام العلباشيرية والجبال الجيرية تتكون منها رسوبات جيرية

واعلم ان بقايا الجبال التي جذبتها المياه لا تكون محتوية دائماً على مقدار واحد من
الجواهر الاصلية للصخور التي تبددت وتاكت بالمؤثرات الطبيعية وهذا نأني عن
كون هذه الجواهر المختلفة ليست ذات كثافة واحدة ولا ميل واحد للسماء
فمن المعلوم انها متى وصلت الى درجة واحدة من الدقة وسب بعضها في الماء بسرعة
وانتقل بعضها الى بعيد بقايا المياه وهذا السب يتسلط السليسي واوكسيد
الحديد في الرسوبات التي تتكون أو لامع ان الطين والجير واوكسيد المنجنيز تشاهد
في الرسوبات المتباعدة عن منشأها والاملاح القلوية لكل من الپوتاسا والصودا

تجذبها الامطار أيضا لقبولها للذوبان في الماء فبهذه الكيفية تصير بقايا الصخور
الفلدسباتية أقل احتواء على الاملاح القلوية بالنسبة للصخور المتكونة هي منها ولذا
لا يكون التركيب ~~الصخر~~ صلباوى الارض الزراعة مشابهة التركيب الصخور المرتكزة
هي عليها ولا التركيب الصخور المتولدة هي منها

وقد أعان الانبات على تكون اراض زراعية ولها هذا شاهد على سطح الارض بعض
صخور كانت عقيمة ثم نفعات بنباتات شيئا فشيئا قال امرها بسبب ذلك الى ان صارت
مخصبة

ويتكون على وجه الارض المئدي بالمطر والثلج والندى والاضباب متولدات فطرية
مختلفة لاتعيش زمنا طويلا ولا تحتاج من الارض الا الى نقطة ارتكاز لكنهما تتولد
بقاياها أى طبقة خفيفة من مواد ازوتية مخصصة للارض بعد زمن يسير فتولد في هذه
الطبقة نباتات أكثر قضاة من التي ذكرناها كأنواع الحزاز التي تدخل جذورها
الدقيقة في أضيق الشقوق فتبديد الصخور بالضغط المسعر الذي يقع من تلك الجذور
وهذا تأثير مبدد تعين على حصوله الرطوبة التي تنشأ من هذه النباتات الصغيرة ومن
المؤثرات الجوية

وهذه النباتات الاولى تدعى بتكون نباتات الفصيلة الجبلية والفصيلة السعدية
ذات الجذور الشعرية التي تكتسب من الارض قليلا من الغذاء لكن قوة تبديدها
أعظم من قوة النباتات التي تولدت قبلها فيسكن من بقاياها الكثيرة رسوبات مخصصة
على الدوام عتقها نباتات الفصيلة المركبة والفصيلة البقولية التي تحسن الارض
وقوتها حتى ان بزور الاشجار اذا أتت بها الرياح ذات يوم نبتت فيها فتغطي بغطيات
فتسكن ارض الزراعة حينئذ وفيما بعد تتناق زراعة جميع النباتات فيها ومن
الواضح انه ينبغي مضي زمن طويل جدا لتعاقب هذه النباتات

فهذه هي الكيفية التي هي تكونت ارض الزراعة في كثير من البلاد واذا رأينا صخورا
لاتزال عقيمة الى الآن فاما ان وضعها منع من تولد النباتات فيها واما ان الامطار
جذبت منها مخصص لتجليل كل من الصخور والنباتات على التعاقب الى الاماكن
الخفضة ولذا ترى ارض الاودية أكثر غورا وذات نخن وتر كيب مختلفة واما ارض
الاسطحة الجبلية فهي قليلة الغور ~~لكنها~~ متشابهة من حيثية نخنها وتر كيبها
الكيمياوى

وقد حصل من الانسان اعانة على تكون ارض الزراعة بتفقيته من قطع الاحجار
وبالحراثة وخطها بقايا النباتات وبرازات الحيوانات فيسبب هذه الاعمال نوع

صفاتها الأصلية وأحسنها وأدخل في تركيبها أصولاً جديدة أي جواهر ملحبة ومواد عضوية صيرتها صالحة لجميع أنواع المزروعات

وبخس الطبقة السطحية التي تنمو فيها النباتات يختلف كثيراً في الأراضي الرديئة يكون أقل من ١٠ سنتيمترات وفي الأراضي الجيدة يكون إلى أكثر من متر والأرض التي لا يجاوز ثخنها من ١٠ إلى ١٥ سنتيمتر تسمى بالأرض السطحية والتي يبلغ ثخنها من ١٦ إلى ١٨ سنتيمتر تسمى بالمتوسطة والتي ثخنها من ٢٤ إلى ٢٧ سنتيمتر تسمى بالفاخرة والأرض التي تحت أرض الزراعة تسمى بالأرض السفلى وهي العصرة التي استعمل سطحها شيئاً فشيئاً إلى أرض زراعية بالأسباب التي ذكرناها وقال بعضهم إن الأرض السفلى هي الطبقة التي تركيبها يختلف تركيب أرض الزراعة الموضوعة فوقها وهي تركب عادة على طبقة طينية تمنع نفوذ الماء منها وإحساناً تركب أرض الزراعة على الطبقة الطينية التي ذكرناها مباشرة وحينئذ تكون الأرض السفلى مفعودة وستسلك على تأثير الأرض السفلى في أرض الزراعة عند ذكر زراعة الأرض ونعرف الأحوال التي فيها يناسب مزجها بأرض الزراعة لا زيادة عمقا

(السكرام على التركيب الكيماوي لأراضي الزراعة) لا تطلق من كون الأراضي الصالحة للزراعة تكونت من بقايا الصخور السطحية إن معرفة تركيب الصخور التي تكونت هي منها كافية في معرفة تركيبها الكيماوي لأن هناك أسباباً كثيرة اعتمدت على اختلاط هذه الأراضي بعضها ببعض كالزمن والنباتات والإنسان فأنه أنواع هذه

الأراضي تنوعاً عظيماً

ويختلف تركيب أراضي الزراعة اختلافاً عظيماً لكن هذا الاختلاف ليس عشوائياً وطبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وانما عشوائية اختلاف مقادير هذه العناصر فإن أغلبها يحتوي على ثلاثة أصول رئيسة تسمى بالعناصر المعدنية وهي السليس والطين وكربونات الجير وتحتوي أيضاً على قليل من مركبات كيميائية أخرى أعني كربونات المغنيسيا وأوكسيد كل من الحديد والمنجنيز وفلويات وسليسات وفوسفات وكبريتات كل من البوتاسا والجير والمغنيسيا وكلوريد كل من البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم ونوشادروا ملاح نوشادرية ومواد عضوية على حالة دبال

ويوجد فيها أيضاً بقايا نباتات وجذوات لم يتم تحللها وقد أسلفنا ذكر هذه الجواهر المعدنية التي تدخل في تركيب أرض الزراعة ونشرع الآن في ذكر الدبال والأحوال المختلفة التي يوجد عليها الأزوت في أراضي الزراعة وهي النوشادروم وحض الأزوتيك فإن معرفة ذلك من أهم الأمور للزراعة فنقول

ويأتي للأرض على الدوام من مياه المطر وله في الدبال ثلاث وظائف
الاولى انه يحل الدبال المنفرد الذي في الدبال الى ملح قابل للذوبان في الماء والثانية
انه يذيب الدبال المتحد بالجير بسموله والثالثة انه بسبب قلويته يسهل امتصاص
او كسجين الهواء فيحصل المادة الخشبية والدبال الفخمي الى دبال تام وكل مائة جرم من
الدبال التام مركبة من

كربون	٥٥٢٢	جراً
ايدروجين	٤٨	
او كسجين	٢٧٤	
افروت	٢٥٥	
	١٠٠٠	

واستحالة المواد النباتية الى دبال تحصل ببطء قد سرع بدرجة الحرارة الجوية المرتفعة
وملاسة الهواء ولرطوبة وتطلى عند فقد الرطوبة وملاسة جوف من حمض
الكرونيك فان هذا الحمض ياتي بحبيبات المادة الخشبية منعها من ان تلامس
الاو كسجين وكذا المواد التي تمنع الصدفة والحوامض توقف تعفن المادة الخشبية
واما القلويات الحقيقية والقلويات الترابية فانها تسهل وفي الارض الطينية المتدحجة
تبقى الرطوبة زمنا طويلا وهي من الشروط اللازمة لتعفن ما فيها من المواد الخشبية
لكن ملاسة الهواء تكاد تكون مفقودة ففي ما لا ندماجها ولذا لا تحصل استحالة هذه
المواد فيها الى دبال ابعد من زمن طويل واما الارض الرملية الرطبة والارض
الجييرية الرملية وهي الاحسن فيحصل فيها التعفن بسرعة لو وصل الهواء الى باطنها
بسموله وملاسة المواد النباتية للجير

وبما تقرر تعلم ان الدبال يشغل أولا على بقايا عضوية ليحصل فيها أدنى تحلل وثانيا على
بقايا آخذة في التحلل وهي على حالة دبال فخمي وثالثا على أجزاء متحللة وصلت الى حالة
دبال تام

ويتنوع الدبال بحسب طبيعة النباتات التي استعملت لتجهيزه فالبقايا الالمانية من
النباتات المحتوية على كثير من النشئين يحصل منها دبال حمضي لا يوافق جميع
أنواع المزروعات ويحتاج الى اضافة المارن أو الجير اليه في أغلب الاحيان ليصير نافع
لتخصيب الارض والدبال غير الحمضي ما كان ناتجا عن تحلل النباتات التي لا تحتوي على
النشئين وهو يقع في جميع أنواع المزروعات والتراب نوع آخر من الدبال متكون من
تعفن نباتات خشبية تحلل في الماء

ومن الحق انه لا يوجد في الاراضي الاجر بسير جدامس الدبال الذي يذوب في الماء
مباشرة لكن بالتخمر البطيء الذي يحصل في المادة العضوية للدبال بتاثير الهواء
والماء يستعمل الجزء الذي لا يذوب منه الى مواد مغذية تذوب في الماء فتقوم مقام
الاجزاء التي امتصتها النباتات

فقد ثبت بالتجارب ان الدبال الذي اخذت جميع اصوله القابلة للذوبان بمعاملة
بالماء اذ ترك في الهواء منما ثم عومل بالماء تحصل منه سائل متلون بل أكثر لو نأمن
السائل الاول بسبب التخمر الذي حصل في الدبال بلامسة الهواء فاحال مقدارا من
المواد التي لا تذوب في الماء الى مواد قابلة للذوبان فيه

وفي الهواء الرطب يمتص الدبال الاوكسجين ويته اعد منه حمض الكربونيك وتكون
مواد ازوتية قابلة للذوبان في الماء كالنوشادر وحمض الازوتيك وهذا التأثير دائم
لا ينقطع أصلا فيكون الدبال ينمو عظيم الحامض الكربونيك وغذا قابلا للذوبان
في الماء فتصه النباتات

ولا يختص تاثير الدبال في النباتات بأصوله العضوية فقط بل يؤثر فيها أيضا بالمواد غير
العضوية التي تختص النباتات بسهولة متى فحلت المواد العضوية

وبتكون الدبال على سطح الارض على الدوام فيختلط بالمواد الترابية التي تكون
منها الارض وهو السبب الرئيس في خصوبتها بدليل ان كل مزارع يعلم ان الارض
كلما احتوت على بقايا عضوية بالية كثيرة كانت خصبة وان النباتات تنمو اذا لم يجد
دبالها المتبقي في الارض فبواسطة أنواع السماد تكسب الارض الاصول المخصصة
التي أخذتها منها النباتات المتعاقبة

واعلم أن الجزء العضوي من الدبال يتحلل ويزول شيئا فشيئا بلامسة الرطوبة والهواء
هان الاوكسجين يحمله الى حمض الكربونيك فيزول الدبال بحض الزمان ولا يبقى منه
الا المواد الثابتة الحمضية التي كانت فيه

(الكلام على أزوت أراضي الزراعة)

اعلم ان هناك قاعدة أخرى مهمة في فن الزراعة طالما مضت عليها احقاب ولم تغتربها
أرباب الالباب وقد تنبه الالاهية الخذاق لما ينبغي عليها من الاختصاص وهذه
القاعدة هي الازوت فقد ثبت بالتجارب انه احد العناصر الضرورية لنمو النباتات
وان الاراضي الخصبة الجيدة هي التي تحتوي على كثير من هذا العنصر من كثافتها
في حجم قليل وثبت أيضا ان الاحتياج الى الاسمدة أي الجواهر الازوتية التي
تستعملها أي أرض زراعية يكون متناسبا مع مقدار الازوت الذي اكتسبته

المزروعات من الارض وبناء على ذلك تكون خصوبة الارض على قدر ما احتوت عليه من الازوت كقوله بحسب الطبيعة
فان قسلا على أى شكل يوجد الازوت فى الارض قلنا انه يوجد فيها على ثلاثة أحوال

الاولى ان يكون داخل فى تركيب المواد العضوية الحيوانية التى فى السماد فكون فيها على حالة الاتحاد يمنع نفوذه فى النباتات بالامتصاص مباشرة فلا يساعد على تغذية النباتات الا متى زال هذا الاتحاد وتكونت مركبات فوسفادية قابلة للذوبان فى الماء تتحلل بالنباتات بسهولة

والثانية ان يكون فوسفادرا أو كربونات فوسفادرا نشائعا تحلل المواد الازوتية أو آتيا من مياه المطر التى تحتوى دائما على كربونات الفوسفادور ذائب فيها
والثالثة ان يكون على حالة ازوتات كل من الجير والمغنيسيوم والپوتاسا والنشادر فهذه الاملاح تكون على الدوام بتفاعلات كيميائية ناشئة من الكهربية الجوية

وينبغى لنا ان ثبت وجود ازوت مقصد فى اراضى الزراعة وان كبرته تختلف بحسب اختلاف الاغوار فنقول وبالله التوفيق

اعلم وفقى الله واياك ان الجذور الرأسية للنباتات المدة لملف المواشى متى وصلت الى غور عظيم من الارض وجدت فيه مقدارا من الاصول اللازمة لتغذيتها كالبرسيم المعتاد فانه يجسد فى الارض مقدارا عظيما من الازوت الضرورى ليقوم يبلغ مقداره ٢٦٤ كيلو جراما فى الايكثار الواحد من الارض وذلك بدون ان يضر بخصوبة الطبقات السطحية

وكذا البرسيم الجازى يمتص من الايكثار الواحد من الارض ٨٠٠ كيلو جرام من الازوت المقصد وذلك بدون ان يمتص الاصول المغذية من الطبقة السطحية وأيضا جسور هذا النبات التى يقف غورها الطيبى متى انقطعت عنها التغذية تجرد احد الاصول الضرورية للنبات وهو الازوت فى غور منيرين

ومن المعلوم ان أنواع السماد التى تخلط باراضى الزراعة لا تنتج الا بالطبقة العليا منها الى غور لا يتجاوز غالبا ٢٠ أو ٢٥ سنتيمترا فينتج من ذلك ان المقدار العظيم من الازوت الذى وجد فى غور من الارض أكثر من الذى ذكرناه لم يدخله الانسان فيه مباشرة وان المواد الداخلة فى تركيب الارض الاصلية قبل كل زراعة بل قبل تبديدها كانت محتوية على مقدار من الازوت متحد اياها وهو وجودها الآن

(الكلام على فوسفادرا اراضى الزراعة)

ينبغي أن نذكر ما يتعلق بنوشادر أراضى الزراعة لأن ما فيه من الأزوت يتشمل
بالتبنيات فيكون له دخل عظيم في خصوبة الأراضى فنقول
ينقسم نوشادر أرض الزراعة إلى ثلاثة أقسام
أحدها مضبوط ومتخذ بالجواهر الماصة التى فى الأرض وهى أنواع الطين وأوكسيد
الحديد

وثانيها يستعمل مباشرة لنمو النباتات خصوصاً على حالة دبالات النوشادر
وثالثها يتصاعد وينتشر فى الهواء الجوى ومتى صارت الأرض مزينة بنباتات كثيرة
بإزمن أن يكون تصاعد هذا الغاز بطيئاً فيزداد بذلك مقدار النوشادر الذى ينفع لتغذية
النباتات

واعلم أن مقدار النوشادر المنتشر فى الهواء قليل جداً بالنسبة لما يوجد منه فى الأرض
ولتوضيح ما ذكرناه تفصيلاً فنقول

يتولد النوشادر فى كل وقت حولنا ويتصاعد فى الهواء الجوى إما منفرداً وإما متصفاً
بعض الكبريتيك أو بعض الكبريت ايدريك فهو أحد مخصلات تنفس الإنسان
والحيوانات وتحلل المواد العضوية وخصوصاً المواد الحيوانية التى يدخل فى تركيبها
الأزوت ولذا يوجد فى الهواء الذى يخرج من الرئتين بخر كسكة الزفير يتصاعد على
الدوام من المراحض ومن الأماكن الممتلئة بالقاذورات وآكام وروث الحيوانات
والمقابر ويتولد أيضاً من تحلل الماء أثناء تأكس الحديد واستعماله ثانى كبريتور الحديد
إلى كبريتات الحديد بعلامسة الهواء الرطب وتكليس المواد العضوية واحتراق الفحم
الخجري وفى البلاد البركانية بشاهد تصاعد كربونات النوشادر أحياناً

وحينئذ لا هب فى وجود النوشادر على الدوام فى الهواء الجوى ولا فى احتواء مياه
المطر والتلج والندى والضباب على قليل منه كما حقق ذلك المعلمان ليميج وبوسنجوات
وغيرهما من الكيماويين والعادة أن يكون هذا الغاز فى الهواء على حالة كربونات
النوشادر ويكون على حالة ازوتات النوشادر فى زمن الرياح العاصفة فإن الجو يكون
مشحوناً بالكهربائية حينئذ فيتولد من تأثيرها ازوتات النوشادر بتفاعل عناصر
الهواء بعضها فى بعض

واعلم أن الهواء الجوى وإن كان محتوياً على قليل جداً من النوشادر فإن هذا الغاز
يكتفى لاكتساب الناس والحيوانات العديدة التى تعيش على وجه الأرض ما يلزم لها من
الأزوت

وقد عين المعلم بارال مقدار النوشادر فى مياه المطر التى سقطت بباريز فى جميع أشهر

السنة فكان ٦١ و ٣ جرامات في كل متر مكعب من ماء المطر فينتج من ذلك ان سطح الايكتار الواحد من الارض يستقبل ٦٧٠ و ٧ كيلوجرام من النواشدر وقد اُجرى تجارب في بلاد مختلفة من فرنسا فكانت نتيجتها وجود النواشدر في مياه المطر على الدوام لكن كان مقداره تارة أكثر وتارة أقل من المقدار الذي تحصل عليه المعلم بارال ولا عجب في ذلك فان أسباب تكون هذا الغاز تختلف باختلاف الأماكن والاقوات

ويحتوى الندى على مقدار من النواشدر أكثر مما في مياه المطر وقد وجد المعلم بوسنجولت في الماء الناضج من تكاثف ضباب كثيف جداً مكث يومين ونصف مقداراً عظيماً من النواشدر بلغ ٣٠ ميليجرام في كل لتر فيكون المتر المكعب منه محتوي على ٣٠ جرام من النواشدر

ومياه الينابيع والنهيرات والانهار تحتوي على النواشدر أيضاً ومقداره من ٠.٩ و ٠.٧٢ من ميليجرام في كل لتر

فنتج مما ذكرناه ان المطر والتج والندى والضباب تعيد الى الارض أغلب النواشدر المتشتت في طبقات الهواء الجوي وحينئذ لا عجب في وجود النواشدر في جميع الاراضى

واعلم ان الازوت يكون في اراضى الزراعة على أربع حالات

الاولى ان يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بعسر

والثانية أن يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بسهولة

والثالثة أن يكون على حالة نواشدر منفرد

والرابعة أن يكون على حالة حمض الازوتيك او على حالة ازونات تلوية

وهذه الاحوال متميزة من بعضها في تغذية النباتات

(الكلام على حمض الازوتيك الذى في اراضى الزراعة)

اما الازونات القلوية التى هي بنوع آخر للازوت النافع للنباتات فتوجد على الدوام في جميع الاراضى وتتجدد فيها بلا انقطاع وان كان مقداره قليلاً جداً في البلاد الحارة كبلاد الهند وافريقية وايطاليا واسبانيا تتكون أنواع الازونات خصوصاً ازونات اليوناسا

فتكون في الطبقة السطحية من الارض وفي البلاد المعتدلة والباردة تتكون

الازونات خصوصاً ازونات كل من الجير والمغنيسيا والنواشدر

وكما كانت الاراضى مسامية جيرة وكانت مختلطة بمواد حبوية آخذة في التعفن

صارت أكثر أملاء بهذه الأملاح في تحلل المواد العضوية تصاعدها منها التوسا در
مبنا ثانيا القواعد القلوية التي في الارض يحترق هذا الغاز بأوكسجين الهواء فيستحيل
الى ماء وحمض الازوتيك فتتحد به القواعد فتتكون أنواع الازوتات

ومع ذلك فوجود المواد العضوية ليس ضروريا في تكون الازونات بدليل ان ملح
البارود كما يتكون في باطن مسك كغنايت يتكون ايضا في المغارات الطبيعية وعلى سطح
السهول الرملية في وسط الصحراوات التي لا يوجد فيها أدنى أثر من المواد العضوية
وكل من قواثر العواصف وشدة الكهربية في الجو بالبلاد الحارة يعمل به تتكون
الازونات في الاراضي اذ من المعلوم ان الصاعقة متى مرت من خلال طبقات الهواء
تتكون منها مقدار عظيم من حمض الازونيك الذي متى صادف التوشادر في الهواء
يتحد به فيتكون ازونات التوشادر فيذبه المطر فيسقط على الارض فتحلله
القواعد القلوية كالپوتاسا فيتكون ازونات الپوتاسا المسمى بملح البارود وغيره من
الازونات

ووطن المعلم ليسيج ان حض الازوتيك لا يوجد بالبلاد الباردة الا في الامطار الصاعقة
 لكن تبين من بحث المعلم بالار ان هذا الحمض يوجد في جميع مياه المطر فانه وجد منه
 ١٩ و ١٠٩ جرام في كل متر مكعب من ماء المطر الذي سقط بباريز في الاشهر الستة الاخيرة
 من عام ١٨٥١ فبتج من ذلك ان سطح الايكثار الواحد استقبل من هذا الحمض
 ٨٣ و ٢١ كيلوجرام في المدة المذكورة

وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن تحتوي جميع المياه الأرضية على أنواع ازونات مختلفة مقدارها وقد شوهد أن بعض هذه المياه لها تأثير جيد وأصح في الروح وإن كان الغالب لا يستوى الأعلى قليل من التوشادروما من شأنه الاحتواء عادة على أنواع ازونات تساعد كالتوشادرو على نمو النباتات بل هي أقوى منه في ذلك

ومياه البرك المرتفعة والينابيع التي تنزل من الجبال الجبلية والكوارسية لا يوجد
فيها من الأيونات الاقلية جدا وامامياه الانهار التي ينضب فيها جزء من المياه الناشئة
من الارتشاح في الارض فيتمحصل من المتر المكعب منها من ٢٣ الى ١٨ جراما ومياه
الآبار وخصوصا مياه آبار المدن هي التي تحتوي على كثير من هذه الاملاح

وقد وجد الماء باراً في الماء الذي انفصل من أرض طينية سلبية بواسطة الدرفلة (أي تصفية المياه من الأراضي الرطبة) ٦٦ ٧٦ ميليجراماً من حمض الأزوتيك في كل لتر من الماء أو ١٤٥ جراً من أزوتات البوتاس في المتر المكعب منه أي أنه يحتوي على مقدار من هذا الملح أكثر مما يحتوي عليه المطر الصافي المشعون كثيراً بأزوتات

النوشار اثنتي عشرة مرة فينتج من جميع ما تقدم انه زيادة على الاسباب التي بها يتولد حمض الازوتيك في باطن الارض يأتي اليها مقدار عظيم منه من الهواء ايضا على الدوام وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن تحتوى على مقدار مناسب من أنواع الازوتات القلوية والتراية في جميع الاماكن ويختلف هذا المقدار كثيرا بحسب اليوسنة والمطر ومقدار السحاب الذي يوضع في الارض

وقال المعلم بوسنجيوت ان المقدار العظيم من ملح البارود في أرض محتلمة بكثير من السحاب كالارض التي تزرع بالغضاروات لا يهب فيه فادخل سحاب الاصطبلات الذي وصل الى حالة تحليل متقدمة في الارض وخطها بالرماد وبالمان ثم حرثها لاختلاطها جيداً بهذه المواد ومهولة تفوذ الهواء بين اجزائها وجعل قنوات فيها لمنع ركود الماء كل ذلك عبارة عن تجهيز الارض لتستكون منها محصولات وافرة وهي كيفية العمل اذا كان المقصود تأسيس مكان يجهز فيه ملح البارود بالصناعة وانما يصان هذا المكان من تأثير المطر في البلاد المطيرة وذلك لحفظ الاملاح الكثيرة الذوبان في الماء في الارض ونفعي بذلك أنواع الازوتات

واعلم ان هذه الاملاح توجد في جميع اراضي الزراعة سواء كانت منسوبة الى اراضي الغابات المرتفعة فوق الاودية بحيث لا تقبل الاماء المطر سحاباً أو كانت جزءاً من أرض محروثة أضيف اليها سحاباً قوياً التأثير وأنواع المان والطباشير تحتوى دائماً على آثار واضحة من الازوتات واذ اجرد المان عن عافيه من الازوتات بالغسل ثم تركه ونفسه ملامساً للهواء بجله أشهر تحصل منه مقدار آخر من الازوتات ويكون الامر كذلك في الاراضي التي عتمها المياه وحرثت كثيراً فانها مما قليل تتولد فيها أنواع الازوتات ثانياً

(الكلام على حمض الكربونيك الذي في اراضي الزراعة)

هناك مركب آخر لا بد من وجوده في اراضي الزراعة وله تأثير عظيم في نمو النباتات كالكربونات التي تقدم ذكرها وهذا المركب هو حمض الكربونيك

واراضي الزراعة تمتلئ بخاصية امتصاص الهواء والغازات وضبطها متكاثفة في مسامها بجميع الاجسام ذوات المسام ومن المعلوم ان الاراضي محتوية ببقينا على مقدار عظيم من الهواء لانها ملامسة للهواء الجوى على الدوام (وهذه الملامسة متجددة ومتضاعفة بالعمليات الميكانيكية التي هي الحرث والهرس) ومنذاة على الدوام بالماء والندى والمطر اشحونة بالهواء دائماً

لكن هذا الهواء الذي احتوت عليه في مسامها التي بين اجزائها يتنوع تركيبه

كما نتج ذلك من التحاليل العديدة التي أجراها المعلمان بوسنجولت ولبلي على الهواء
المذكور وهالك النتائج الرئيسة المتحصلة من شغلهم المتعلقة بهذه المسئلة المهمة
فكل ١٠٠ جزء من الهواء الجوى يحتوى على

٧٩١٠ أذوت

٢٠٩٠٠ اوكسيجين

٠٠٠٠٤ حمض الكربونيك

وحينئذ يكون الهواء محتوياً على ٤٠ ديسي لتر من حمض الكربونيك في كل متر مكعب
منه وهذا المقدار يعادل ٢١٦ جرام من الكربون

والهواء يكون أكثر امتلاء بجمض الكربونيك في الارض فالتوسط المتحصل من
الاراضي المزروعة التي لم تسعد منذ سنة يكون ٩ ألتا من حمض الكربونيك في كل متر
مكعب منه وهذا المقدار يحتوى على نحو ٥ جرامات من الكربون أى ان هذا المقدار
يكون مساوياً لما يوجد منه في الهواء الجوى المعتاد من ٢٢ الى ٢٥ مرة

وفي الاراضي السعدت حديثاً يكون الفرق أكثر من المتقدم فان الهواء المأخوذ من
أرض غيط سعدت منذ تسعة أيام يحتوى المتر المكعب منه على ٩٨ لتر من حمض
الكربونيك وهذا المقدار يحتوى على ٥٣ جراماً من الكربون ومقداره كقدار ما يوجد
في الهواء الجوى ٢٤٥ مرة

وتكون هذا المقدار العظيم من حمض الكربونيك في الهواء المحتوية عليه ارض
الزراعة ناشئ أغلبه من الاحتراق البطي للكربون المواد العضوية كالدبال وبقايا
النباتات وقبل تجارب المعلمين بوسنجولت ولبلي النفيسة كان لا يظن وجود هذا
المقدار العظيم من حمض الكربونيك في بين اجزاء ارض الزراعة

وقد قلنا انه يلزم أن ينسب تكون حمض الكربونيك الى تأثير اوكسيجين الهواء الذى
تتمصه الارض في كل من الدبال والروث أى السرقين وغيرهما من انواع السماد
العضوية فكل جزء من المواد العضوية متى لاس الهواء الذى في باطن الارض يكون
بورية تصاعد منها حمض الكربونيك على الدوام نعم هذا التصاعد ضعيف جداً لكنه

مستمر كاف لتوزيع تركيب الهواء الجوى المتخلل بين جزئيات الارض
وتتوالد جذور وتعيش في هذا الهواء الذى في باطن الارض ولا شك ان أكثر الكربون
الذى يمثل بالنباتات آت من هذا الحمض

وقد أجرى المعلم كورنوبيندير تجارب أثبتت التجارب التي أجراها المعلمان سوسور
وبوسنجولت فتحقق ان الارض الطينية اذا نبشت بسكين لتجد ايداً سطحتها وتقليد

الحرث والمهرس يتساعد منها مقدار من حمض الكربونيك أكثر مما يتساعد من الأرض الطينية التي لم تنبش ثم قال انه من الواضح ان هذه العملية تعرض جزئيات جديدة من مواد عضوية الى التأثير الحرقى لأكسجين الهواء وكانت قبل ذلك محجوبة عن هذا التأثير لاندماج الأرض وتراكبها وقال للورد ليس يستترانه لم يفصل على محصول واقر من اللفت الا اذا عزفت الأرض بين الخطوط عزقنا ترا وقد حقق كثير من الزراعين النتائج الجيدة المتحصلة من هذه العملية

(الكلام على المواد المحمية التي في أراضي الزراعة)

يوجد في أراضي الزراعة خلاف المواد العضوية الازوتية وغير الازوتية التي في الدبال والنوشار المتحد وأنواع الازوتات القلوية والتراية وحمض الكربونيك المنفرد وهي التي عرفنا منشاها قليل من مواد محمية وظائقها مهمة كالأصول المتقدمة ونعني بذلك أنواع السليسات والفوسفات والكبريتات والكربونات والكلورور والقلوية والتراية التي لا يوجد منها في أراضي الزراعة الا قليل جدا وتوجد في جميع الأراضي السطحية بل في الأراضي التي لم يشغل فيها الانسان ليصيرها صالحة للزراعة

ومعرفة منشا هذه المواد المحمية سهله فانه يوجد في الأراضي قطع متوزعة من الصخور التي تولدت هي منها يمكن استكشافها باسم ولفه بالمنظار العيسى وهي سليسات كل من الألومين والپوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا وهي وان كانت صلبة جدا ذات مقاومة الاثما تتأثر وتفتتد وتتفرج بآثار المستقر اسكل من الماء والهواء وحمض الكربونيك وتعاقب الحرارة والبرودة بحيث تتولد منها شيا فشيما مركبات جديدة قابلة للذوبان في الماء كالكربونات القلوية والكربونات الحمضية لكل من الجير والمغنيسيا والسليس الايدرا في الهلاي فتمتصها جذور النباتات

وبحصل تبدد في بقايا الصخور الاصلية بسهولة كلما كانت الأرض قابلة لنفوذ الماء والهواء فيها وكانت ملاسة للهواء في أغلب الاحيان والتأثير المبخانيكية والكيمياوية التي بددت الصخور السطحية في ابتداء الامر واعانت على تكون أراضي الزراعة لاتزال باقية مستقرة

(تنبه للنيه) حيث كانت أنواع السليسات التراية والقلوية التي تتكون منها الصخور الجبوسية وغيرها من الصخور الصلبة تستحيل الى كربونات والى سليس ايدرا في هلاي قابل للذوبان في الماء من باب أولى يلزم أن يكون كل من أنواع الطفل والشيست وغيرها من الصخور الألومينية ومن أنواع الحجارة الجيرية التي تحتوى كلها على مقدار محسوس من سليسات وكبريتات وفوسفات قلوية أو تراية قابلا لتأثير

عناصر الهواء فيه فينفصل منه سليس قابل للذوبان في الماء واما ملح كلوية و كربونات
حضية وفوسفات يذوب الماء المشعشعون به حمض الكربونيك
وما من ارض نباتية الا وتحتوي في الاقل على آثار من الطين او من حجارة جيرية وعلى
بقايا قواقع حفرية تحتوي على مقدار مختلف من فوسفات الجير والمغنيسيا
وهناك ينبوع آخر للمواد الحمية التي توجد في جميع الاراضي وهو التجيز المستقر
الذي يحصل على سطح البحار في تصاعد منها الماء بخاراً في الجو جنب معه مقداراً من
مواد الحمية تصير ذاتية فيه اذ من الحق ان الهواء الملامس لسطح البحر يعكر بحلول
ازونات الفضة في كل وقت وهذا دليل على احتوائه على كلورور
وفي الاقطار المجاورة لدار العتدال (أي خط الاستواء) أعنى في المنطقة الحارة
يحصل التجيز بسرعة عظيمة فان نحن طبقة الماء الذي يتجزى يبلغ ٣٤ ميليمتر
في الظل و ٨٨ ميليمتر في الشمس كل يوم على ما قاله المعلم فمبادي هذه الحالة
يتولد ماء البحار لجزئيات الماء العذب التي تتجزى جزئيات أخرى تحتوي على جزء من
جميع الاملاح التي فيه

وحينئذ كل تيار هواء مر على سطح المياه ولو كان ضعيفاً يأخذ مع المالاين من
القناطر التي تتجزى من ماء البحر سنوياً مقداراً عظيماً من الاملاح الذائبة فيه فيحصل الى
الاراضي كلورور كل من الصوديوم واليوتاسيوم والمغنيسيوم وغيرها من الاملاح التي
في ماء البحر وفي زمن العواصف تحدث الرياح اضطراباً وتجزى في مياه البحر فتفصل
منها حويصلات عديدة مشحونة بالاملاح التي ذكرناها فتنتقل معها الى السحب
فتكون في ضمن الاصول التي وجدناها بعضهم في المطر والتلج

واعلم ان مقدار الاملاح التي تنتقل الى الاراضي بماء المطر عظيم فيبقى أغلبها ثابتاً
في الارض أو في مسام ما فيها من الدبال فان هذا الجوهر ممتع أكثر من الفحم
بالاستيلاء على الاصول الحمية والعضوية التي في المياه وحينئذ مياه المطر (التي تغسل
الاراضي في مرورها عليها) فنأخذ جزءاً من المواد القابلة للذوبان في الماء وهي التي
تساعد على خصوبتها فتسقطها الى تيار المياه العذبة ثم الى البحار (تعبدتها اليها سنوياً
لانها متى سقطت من الجو جذبت معها جميع ما كان متعلقاً أو ذاتياً فيه وهذه قدرة
الهبة عجيبية بها يحصل انتشار الاصول المخصصة النافعة للنباتات في جميع
الاماكن

وحين علمت ان الطبقات السطحية لاراضي الزراعة ايا كان منشؤها وطبيعتها
تقبل على الدوام مواداً حمية و املاحاً شاذرة ومواد عضوية من مياه المطر والتلج

والضباب البحرية ومن تبدد عناصر قطع العصور المتوزعة في سبيل السبب في كون الطبقات الارضية قد تغطى بانواع نباتية فتغذى نباتات متعاقبة بدون مساعدة الانسان وبدون أن يخلطها بأنواع السماد التي يدخلها في الاراضى التي يريد ازدياد محصولها

وبعد ان أنهي هذا الكلام على الدبال وجميع ما يتعلق بالمواد الازوتية ينبغي لنا أن نرجع الى مسئلتنا الاصلية وهي تركيب اراضى الزراعة فنقول

قد قلنا ان العناصر الميزالوجية الاصلية التي يتسلطن وجودها في اراضى الزراعة أربعة وهي الرمل والطين وكربونات الجير والدبال فهذه المواد قد اختلطت بمقادير مختلفة منها تكونت عنها أنواع الاراضى ويتسلطن أحدها وغلبته على البقية تنسب اليه الارض فيقال الاراضى الطينية والاراضى الرملية والاراضى الجيرية والاراضى الدبالية فالرمل والطين والجير الجيرى وخصوصا الاول والثاني ليس لهما الا وظيفة ميكانيكية بالنسبة للنباتات فتخدم لتثبيت الجذور فيها فتتبع النباتات من ان تسقط من شدة تأثير الرياح العاصفة فيها وهي مستودع لعماء المطر والمقايى العضوية التي يلزم ان تساعد على تغذية النباتات ولكونها مساهمة كانت تتفع أيضا لضبط حمض الكربونيك والنوشادر والهواء التي وجودها في الارض ضرورى للانبات

وبالنظر لدخل الجواهر المختلفة في الانبات تنقسم الى ثلاثة أقسام القسم الاول الاجسام التي لا تعمل لها في الانبات وهي لا تذوب في الماء فتبقى على شكلها الاصلى ويستوظيفها الانبات الجذور فيها وهي اقلتين طبيعة الاراضى وحيث يمكن تسميتها بالعناصر الميكانيكية وذلك كالرمل والحصى والطين وكربونات الجير

والقسم الثانى الاجسام المعدة للتفوذ في باطن النباتات ولغورها وهي قابلة للتذوب في الماء فتقسم الجذور والاوراق مباشرة فتسمى حينئذ بالعناصر المغذية الفعالة وهي قابلة لان تقبل بالنباتات مباشرة وبها تحصل خصوبة الاراضى وذلك كالديال القابل للتذوب في الماء والنوشادر وحمض الكربونيك والاملاح التي تذوب في الماء

والقسم الثالث الاجسام التي لا يمكن ان تتم وظيفة عناصرها قابلة للتشكيل الابعدان فقد شكلها الاصلى فحصل فيها استحقاقات تصيرها قابلة للتذوب في الماء وهذه الاجسام مغذية أيضا غير أن القدرة أعدهم الاحتياج النباتات اليها فيما بعد وهالك

جدولاً تعرف منه أجسام هذه الأقسام الثلاثة

رمل	١ أجسام مختليكة
حصى		
طين		
حجر جيري	}	عضوية
دبال تام		
نوشادر		
حصى ازوتيك		
حصى فوسفوريك	}	٢ أجسام قابلة للتشيل فعالة
حصى كبريتيك		
حصى كربونيك		
كلور		
سليس		
قلويات حقيقية أي بوتاسا		
اوصودا	}	٣ أجسام قابلة للتشيل مدخنة
قلويات ترابية أي جبر ومغنيسيا		
اكاسيد الحديد والمغنيز		
بقايا عضوية	}	٤ أجسام قابلة للتشيل مدخنة
دبال خفي		

(تنبه) لا تكون ارض الزراعة ذات خصوبة عظيمة الا اذا احتوت على مقادير متناسبة من أجسام هذه الأقسام الثلاثة المذكورة في الجدول (الكلام على ترتيب اراضي الزراعة وشرحها)

حيث عرفنا ترتيب اراضي الزراعة على وجه العموم وتصورنا الوظيفة الخاصة بكل من عناصرها المعدنية ينبغي لنا ان نذكر أنواع الاراضي المختلفة التي توجد في الكون وعلمنا تقع اشغال الزراعة فنقول

قد قلنا ان جميع اراضي الزراعة تنقسم الى أربعة أقسام الاراضي الطينية والاراضي الرملية والاراضي الجيرية والاراضي الدالية وهالجدول ترتيب الاراضي المذكورة

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| اراضى طينية محضة | ۱ اراضى طينية |
| اراضى طينية حديدية | |
| اراضى طينية جيرية | |
| اراضى طينية سليسية | { اراضى قوية
اراضى خفيفة |
| اراضى رملية محضة | |
| اراضى رملية طينية | ۲ اراضى رملية |
| اراضى كوارتزية وزلطية وحصوية وجبوية | |
| اراضى رملية طينية حديدية | |
| اراضى رملية جيرية | |
| اراضى رملية دبالية اودبال الخلع | |
| اراضى جيرية رملية | ۳ اراضى جيرية
واراضى مغنيسية |
| اراضى طباشيرية | |
| اراضى جيرية مذبذجة | |
| اراضى مازنية | |
| اراضى مغنيسية | |
| اراضى تورية | ۴ اراضى دبالية |
| اراضى مستنقعات | |

ولشرح أوصاف هذه الاراضى بالاختصار على مقتضى الترتيب المذكور فى هذا الجدول فنقول

(الكلام على الاراضى الطينية)

الاراضى الطينية أو الابلزية هي التى يتسلطن فيها الطين وعلى مقتضى ذلك تكون أوصافها مشابهة لأوصاف الطين النقي وتعرف بشمانية أوصاف الاول انم امتلونة بالسمرة أو الأصفرة أو الحرة كثيرا وقليلًا . والثانى ان راعمتها وطعمها كرائحة الطين وطعمه وتلتصق باللسان والثالث انها كثيرة الاندماج ولذا اذا أخذ قلبل منها فى اليد وقبض عليه تجمعت كتلته وحفظت الشكل الذى يعطى لها والرابع انها تكون ذات شقوق متسعة فى زمن اليبوسة وتتغطى بالماء فى زمن المطر فتعلق بالارجل وآلات الحراثة كثيرا

والخامس انها بعد الحرق تستعمل الى مدريسمي في اصطلاح الزراعين بالقليل
والسادس انها اذا كانت جافة امتصت مقداراً مناسباً من الماء يبلغ قدر ثلثها مرتين
فتتكون منها عجينة قابلة للامتداد

والسابع انها اذا وضعت قطعة منها في حفرة الكبريتك المنخفضة بحدود مرتين من
الماء لا يحصل فيها فوران غالباً وان حصل كان ضعيفاً جداً

والثامن انها اذا وضعت منها قطعة في وسط القمح المتقد تصلبت شيئاً فشيئاً واذا أثرت
فيها حراوة شديدة صارت مندرجة رطابة لانها تستعمل الى تخار وفي هذه الحالة لا تنقص
الماء ولا تعلق فيه

واذا كانت الارض الطينية محتوية على ٨٥ جزاً من الطين و ١٥ جزاً من الرمل
لا تكون صالحة للزراعة ولا تنفع الا في صناعة الابواب والفتحات

والارض الطينية الابيض فتتسوى على ٤٥ جزاً من الطين و ٥٥ جزاً من الرمل
وهي تصلح لزراعة القمح والبرسيم والقمح اليابس ينجح فيها أكثر من القمح اللين
والقول والبرسيم الخجاري ينجان فيها وأثمار الفواكه لا تحصل منها الا محصولات
متوسطة وهذه الاوصاف تكون أكثر وضوحاً كلما كان مقدار الطين الذي فيها
كثيراً

وفي هذه الاراضي عيوب لا بد كرا الا الرئيس منها فنقول
أولها ان هذه الاراضي مكونة من جزئيات أكثر تماسكاً منها في أي أرض فيلزم ان
تكون زراعتها صعبة وأحسن الوسائل لتبويرها خصبه ان تحرق كثيراً
وتجزأ بأى واسطة وينبغي أن يكون الحرق غزيراً لان الطبقة القابلة للزراعة منها
كثيرة القور في الغالب لكن حرها يستدعي قوة أكثر وقتاً مناسباً بالنسبة
للاراضي الاخر فينبغي ان لا تكون زائدة الرطوبة ولا زائدة اليابوسة وقت الحرق
ومنى حرث ينبغي تجزئتها بالمهراس أو بنحوه

وثانيها ان اندماج اجزائها يكون سيئاً في قلة نفوذ الماء فيها واذا ينبغي مضاعفة الخطوط
والقنوات فيها واذا لم تنسق تصير مندرجة جداً صلبة فتتلف الجذور وتمنعها من ان
تتمد فيها فلا تنفع بتأثير الهواء النافع وهذا يكون سيئاً وقوف الانبات والغالب حينئذ
ان تموت النباتات

وثالثها ان المصلحات التي تجزئ الارض تستعمل في هذه الاراضي وهي الرمل والحصى
والمارن الجيري والجير والرماد والردم المتخفف عن الهدم وينجح استعمال الجير فيها

لانه يؤثر في الطين فيحصل ما فيه من القلويات ويعين على تقبل السليس لانه يصيره قابلا للذوبان في الماء

وبقايا النباتات التي تدفن فيها يكون تأثيرها جيدا أيضا لانها السمدة ومصلحات في آن واحد ومنفعة روث الحيوانات كمنفعة بقايا النباتات

وراجعها ان الاراضي الطينية تقبل أنواع السماد على ما ينبغي لكنها لا تتركها للنباتات الا اذا كانت محتوية على كثير منها وحيث ينبغي خلطها بكثير منها لكنها في صارت محتوية على عصارات مغذية حقت خصوصتها زمن طويلا ولا ينبغي ان يخلط الروث بسطح هذه الاراضي لان أغلبه يذهب خارج الغبط مع المياه فلا تتفع الارض بشئ منه

وخامسها ان الاراضي الطينية لا يتأق خلأؤها من الجيل الابسر زائد وسادسها ان جميع هذه الأحوال تصيرها زراعة هذه الاراضي أكثر مصرفا وصعوبة بالنسبة لزراعة الاراضي الخفيفة وحيث انها تبقى رطبة باردة أغلب السنة لا تتكون منها المحصولات متأخرة والغالب ان يكون مقدارها قليلا

وسابعها ان النباتات الحشيشية التي تثبت من نفسها في هذه الاراضي تكون خشنة الملمس قليلة العصارة وحيث لا تكون هذه الاراضي مناسبة لزراعة المروج الصناعية والخضراوات ولا لزراعة النباتات ذات الجذور البصلية أو ذات الجذور الدرية ويصاب البطاطس بالمرض الخاص به في هذه الاراضي خصوصا فيكون أقل جودة والامر كذلك في الفواكه وهذه الاراضي تكون صالحة لزراعة القبول والكرب والبرسيم ولا تعادلها أرض في زراعة القمح ولذا تسمى في كثير من البلاد بأرض القمح

ويتكون من الاشجار فيها خشاب أقل صلابة وسلامة فتكون أقل ثمنًا من الاخشاب التي تتكون في أراض أخرى لان الاشجار تكون فيها معرضة لأمراض كثيرة

واعلم ان هذه الاوصاف وهذه العيوب لا توجد في جميع الاراضي الطينية بدرجة واحدة لان تركيبتها ليس واحدا ولذا ذكر باقي أنواعها فنقول

(الكلام على الاراضي الطينية الحديدية)

هي التي تحتوي على مقدار عظيم من أكسيد الحديد وهي اما حراء أو سوداء أو ضاربة للصفرة الدكناء وتتميز الاراضي الحديدية السوداء من الاراضي المحتوية

على كثير من الدبال بخصونتها وكثافتها وبالجمرة التي تكسبها اذا كاست في بودقة أو على جاروف والاراضي الصفراء تحتوي على سبكوى أو كسيد الحديد الايدراقي ولا تكون جيدة للانبات الا ان احتوت على كثير من مواد عضوية واذا تعرضت لتأثير الحرارة اكتسبت حمرة دكا واضحة جدا

ولما كانت الاراضي الالبيلية رطبة دائما فالعادة ان تصلح بالجبر أو بالاحراق كأن يحرق سطح الارض المغطى بنباتات خشبية أو خشبية ثم يوزع الرماد على جميع الارض فبذلك تكسب خصوبة وينفذ الهواء والماء فيها ويزول اندماج الطين فتصير أصوله أسهل تنملا .

وقد قلنا ان الاراضي الالبيلية صعبة الزراعة لاندماجها ومع ذلك يكون محصولها جيدا اذا اخذت خدمة مناسبة فقد حقق بعض الجربين ان الخنطة التي تثبت في هذه الاراضي يكون قمعها أثقل من قمع الخنطة التي زرعت في أرض خفيفة وتعمل هذه الظاهرة بكثرة مقدار السماد الذي يحتوي عليه الاراضي الالبيلية

واذا تركت قطعة من الارض الطينية الحديدية في حض الكلورايديك الخفيف بالماء تلون هذا الحض بالصفرة الضاربة للعمرة تلونا قويا بعد قليل من الزمن بدون أن يحصل الفوران وبدون ان يفقد الطين من حجمه شيئا فاذا أضعف هذا السائل بالماء وصب فيه سيانورا اليوتاسيوم الحديدى الاصفر رسب منه راسب ازرق لطيف واذا صب فيه منقوع العفص أو منقوع قشر الباطرس منه راسب اسود هو المداد

(الكلام على الاراضي الطينية الجيرية)

هي التي تحتوي على مقدار عظيم من كربونات الجير وهذا اذا وضعت عليها الحوامض حصل فيها الفوران والسائل الذي يتحصل يرسب منه راسب أبيض كثيرا وقليل اذا عمل باوكسالات النوشادر وهذه الاراضي على أنواع ولها درجات خصوصية مختلفة

فتارة يكون كربونات الجير متوزعا فيها على شكل رمل أو خصى صغير فتكون شبيهة بالاراضي الطينية الرملية بالنسبة للعمل وتارة يكون كربونات الجير على شكل جزيئات لا ترى بالنظر مختلطة بالطين اختلاطا جيدا فتكون الكتل متجانسة ويكون من ذلك ما يسمى بالمارن وهذه الاراضي تحفظ مياه المطر في الغالب أكثر من أراضي الطبقة التي وقد تكون مثلها في الحفظ وتنفذ فيها بسهولة وتصل الى غور عظيم

منها حتى لا يتسدر رؤسهم المستحيلة الى شبه حرة أى بجينة رقيقة القوام في غور
انزل مما تصل اليه الجذور الطويلة جسدا للنباتات المغطاة بها هذه الاراضى ولذا
لا تسكون منها محصولات جيدة في السنين الممطرة والخفظة السوداء والبطاطس
واللفت والخفظة أحسن النباتات التي تزرع فيها والدرقعة أى ازاله الماء التز الماعرف
ضرورية في هذه الاراضى فتحصل منها نتائج عجيبة

وقد يتفق ان يكون الطين الجيرى أى المارين أرضا سفلى لرمل يكاد يكون نقيا
وسيتذيقا في تكوين أرض جيدة جدا من هاتين الارضين اللتين لا يتحصل منها شئ
تقريبا اذا كان كل منهما على انفراد بدون مصارف جسيمة ولا جمل ذلك يكفى
خلطهما بالحرث ثم تنتظر نتائج هذا الاصلاح سنة او سنتين

(الكلام على الاراضى الطينية الرملية)

تحتوى هذه الاراضى على مقدار كبير من السليس أى الرمل محتلم بالطين ويكن
فصله بسهولة بمحض قليل منها في الماء بعض دقائق فالرمل لثقله يرسب في قاع الاناء
ويبقى الطين متعلقا في الماء فيصنعى فاذا غسل الرمل بالماء مرارا صار نقيا ويعرف كونه
رمل سلسيا بانه لا يذوب في حمض الكلور وايدريك ولا يفور أصلا

وفي اصطلاح فن الزراعة تميز الاراضى الطينية الرملية الى اراض قوية وأراض
خفيفة فالاراضى القوية تشبه الاراضى الطينية الجيرية كثيرا وهي مثلها أصعب
زراعة وأكبر مصرفا بالنسبة للاراضى الأخرى وإذا كان وضعها منخفضا مظللا
سميت بالاراضى الباردة ومحصولاتها متوسطة الجودة وأحسن النباتات التي
ينبغي ان تزرع فيها القبول والبسليم واللفت والكرنب وفي زراعة هذه الاراضى
بالاشجار فائدة فالاختشاب البيضاء أى الخفيفة كالخورد والمصفاة تنجح فيها القبا
عظيما

والاراضى الخفيفة أقل ثقلًا وبرودتها من المتقدمة وتقرب من الاراضى الرملية
الطفلية بتركيبها الكيميائى وخصوبتها وأغلب النباتات المستعملة ينبت فيها
وينسدر احتياجها الى المصلحات لان العناصر الترابية الثلاثة موجودة فيها بمقادير
متساوية تقريبا وكل ١٠٠ جزء منها يحتوى على ٢٠ الى ٣٠ جزءا من كربونات
الجير

(الكلام على الاراضى الرملية)

الاراضى الرملية او السليسية هى التي يتسلطن فيها الرمل كما يدل على ذلك اسمها
وتعرف بأوصافها المخالفة لأوصاف الاراضى الطينية بالكيفية فأولها ان لونهم اوهنتها

مختلفان باختلاف طبيعة الرمل الذي تتكون منه فالغالب ان تكون ضاربة للصفرة
أو العجرة واحيانا تكون بيضاء فتشبه في الهيئة بالاراضي الجيرية
وثانيها انها عديمة الاندماج والمزج ولهذا اذا قبض على القليل منها باليد لا تنضم
أجزاء بعضها بل يبقى متجزئا
وثالثها انها خشنة المماس لا تلمس باللسان أصلا
ورابعها ان الماء يتخذ بين أجزائها فلا يتأني ان تضبطه ولذا تكون جافة دائما بالنسبة
للاراضي الاخرى مالم تكن الطبقة القابلة للزراعة منها قليلة التفتن من كثرة على
طبيعة من الطين
وخامسها انها تفتن بسهولة بتأثير الاشعة الشمسية فيم اتمتكون معرفة في فصل
الصيف
وسادسها انها لا تعلق بالارجل ولا بالآلات الحراثة أصلا
وسابعها ان أجزاءها تبقى متخللة بعد الحرث ولا تظهر فيها آثار خطوط الهراث الا
قليل
وثامن انها تعلق في الماء بدون ان تتكون منها عينة معه أو لا تتكون منها الا عينة
غير قابلة للاستعداد
وتاسعها ان الارض الرملية اذا علقت في الماء سب منها في أقل من دقيقة مقدار عظيم
من رمل مختلف التجزئ يسهل فصله عما خالطه اذا غسل بالماء
وعاشرها انها لا تقور بالحوامض أو تقور قليلا جدا ولا تذوب فيها
وحادي عشرها ان الحرارة تجفف بدون ان تصلها
ويقع الرمل ثقوذا الهواء والحرارة والماء في الاراضي القوية أي الطينية ويجزئ
الطين فيمنعه من ان يتشقق اذا جف وتأثيره مختلف في الماء ولا يذوب في الماء ولا تنضم
الجذور وتحتوي الاراضي الرملية في الأقل على ٤٥ جزءا في المائتين الرمل
والاراضي الرملية تصلح خصوصا لزراعة نباتات الصنوبر والتوب وتسمى بالاراضي
الحارة تميزها من الاراضي الباردة أي الطينية
وللاراضي الرملية عيوب في العمل ولذا ينبغي البحث عن ضبط الماء فيها بجميع الوسائط
ويتم وصل الى ذلك بأصلاحها بالماء واستعمال روث الحيوانات ذات القرون
والنباتات الخضراء معاداة
واذا كانت أرضها السقي طينية خلطت بها وعزق سطحها فمهد الكيفية تمكسب
الطبيعة الزراعية غورا عظيما يساعد على نمو أغلب النباتات بجله تسنين وخموصا

النباتات ذات الجذور المحورية كالبرسيم الحجازي والجزر والبنجر واللفت
والاراضي الرملية عديمة التماسك ومتى كان وضعها منحدر نحو تهمامياه المطرق تضيق
اشغال الزراعين وخلاف هذا العيب العظيم يمتص رمل الارض السفلى الماء وأنواع
السماد السائلة فترشح فيه حتى تصل الى غور لا يتأقن ان تستعمل فيه للنباتات
وزراعة الارض الرملية سهلة قليلة المصروف لقله تماسك أجزائها فلا تستدعي حرثا
متواترا كغيرها من الاراضي لأن الهواء والجذور تنفذ بسهولة نعم الحشائش
الرديئة تنبت فيها وتضاعف الى غير نهاية لكنها أسهل ازالة بالنسبة للاراضي
الطينية

واذا أصحلت الاراضي الرملية وخلطت بما يلزم من السماد صارت صالحة لزراعة
جميع النباتات الحشيشية وذات الجيوب وهي وان كانت ادنى من الاراضي الطينية
في محصول القمح اعلى منها في محصول كل من الشعير والشيلم والشوفان أى الزمير
وهي تناسب النباتات البصلية والدرنية أكثر من النباتات ذات الجذور
الليفية

والبطاطس أول النباتات التي يجب على الزراع التنبيه لها فالغالب ان لا يصاب بالمرض
في هذه الارض ويكون محصوله كثيرا فيها وكل من البرسيم المعتاد والبرسيم الحجازي
ينجح فيه على ما ينبغي ولما كانت جذور البرسيم الحجازي محورية تغوص في الارض
الى اكثر من متر كان لا يتأثر باليبوسة المعرضة لها هذه الارضي

وعما يناسب زراعته من الاشجار في الاراضي الرملية شجر التوت والحوار والعليل (أى
الطراقه) وأنواع مختلفة من جنس التين فهذه الاشجار تحفظ الرطوبة النافعة بظلها
وتمنع الاعشاب من ان تنبت وتصلح الارض بملح يضاف من دبالها المتحصل من بتايا
فروعها وبخلل جذورها وتذكر الانواع الرئيسة من الاراضي الرملية فنقول

(المكلام على الاراضي الرملية الطينية)

هذه الاراضي لا يتخالف الاراضي الطينية الرملية الا في كون مقدار الرمل فيها أكثر
من مقدار الطين وكون ملمسها خشنا وتماسكها قليلا وكون الامطار تصيرها وحلية
قليلة

وهي من أخصب الاراضي وأسهلها زراعة وجميع أنواع السماد تناسبها ولا تستدعي
الاصلاح بالماء ولا بالجير وهي توجد في بعض أودية شهيرة بنحوصيتها وعلى شواطئ
بعض الانهار والرسوبات النهرية التي تتألفها مياه الفيضان هي التي تكون خصبة
جدا فانها تغطي بطبقة ضخمة من طين دسم لطيف الملمس يحتوي على كثير من الطين

وعلى كربونات جبر منجزي جدا وعلى كثير من مواد عضوية متحللة كثيرا او قليلا
كأشاهد ذلك في الرسوبات النيلية التي تتكون على شواطئ النيل وعلى وجه اراضي
الزراعة التي تنالها مياه النيل

وقد وجد بعضهم ان كل ١٠٠ جزء من طين النيل يحتوى على جزءين من الازوت
وهذه علامة الارض الخصبة وتخرج الغابات في هذه الاراضي لانها تحتوى على سليس
قابل للذوبان في الماء وعلى قلويات ورطوبة مناسبة

وقد نشاهد غابات كثيفة على اراض رملية طينية لا تحتوى على شئ من الجير مع ان
هذا المركب القلوي أحد الاصول الرئيسة في رماد الاشجار وعلة ذلك كما قيل ان
الرياح والامطار تأتي بكربونات الجير الى هذه الاراضي

(الكلام على الاراضي الرملية الطينية)

هي من اخصب الاراضي لتساوى مقدار هذه الجوهر الثلاثة الترابية فيها تقريبا
وكثيرا ما توجد أيضا على شواطئ الأنهار فتزداد خصوبتها بسبب تجزئ عناصرها
وخصوصا بسبب ما فيها من المواد العضوية الآخذة في التحلل

(الكلام على الاراضي الرملية الجيرية)

هذه الاراضي أقل خصوبة مما قبلها لاحتوائها على قليل جدا من الطين

(الكلام على الاراضي المكونة من رمل فقط)

قد تتكون الارض مكونة من رمل لا يخالطه شئ كالا كبات التي تحده شواطئ البحر
وهذه الاراضي تكون معاصية عن الزراعة ويتنقع بها في البلاد الباردة بأنواع
السجاد والمصحات والصنوبر الجري وأرزايمان فكتسب فيها غوا عظيمة تزرع فيها
الخضراوات خصوصا اللق والبطلطمس

(الكلام على الاراضي الكوارسية والرطبة والخصبة والحلوية)

الاراضي الكوارسية هي التي يتكون أغلبها من قطع مختلفة الحجم من
الكوارس

والاراضي الرطبة هي التي تتكون من زلط قطره من سفيتر الى سفيترين او ثلاثة
والاراضي الحصوية هي التي لا يتجاوز زلطها حجم البندق وهذه الحجارة ليست كلها
ذات طبيعة واحدة فتارة تكون سليسية وتارة طينية وتارة جيرية بحسب التركيب
الجيو لوجي للجبال التي انفصلت منها الكن الحصى السليسي يكون متسلطنا في الكتلة
دائما وهذه الاراضي كثيرة الوجود في قاعدة الجبال

والاراضي الكوارسية والرطبة والخصبة لا تصلح للزراعة الا قليلا ولا يمكن حرثها

فلا يتأق الا تنفع بها الا لغرس الاشجار فيها بعد اصلاحها ولما كانت حارة جدا
في فصل الصيف فلا تنجح فيها الا الاشجار والشجيرات ذات الجذور الطويلة وينجح
فيها السكرم غالبا

ولاجل اصلاح هذه الارض ينبغي أن يضاف اليها قدر نصف ذنتها من كربونات الجير
المسحوق وما يكفي من الطين

والاراضي الجبوية مكونة من رمل وطين وهي ناشئة من تبدد الصخور الجبوية ككاف
الرسوبات النيلية وهي شهيرة بكثرة خصوبتها لاحتوائها على كثير من مواد عضوية
(الكلام على الاراضي الجيرية)

هي التي يتسلطن فيها كربونات الجير وهالك اوصافها المميز لها
آرتها ان لونها ضارب للبياض ولذا تسمى بالاراضي البيضاء

وثانيها انها قليلة القاسك فاذا قبض على قبيل منها باليد التأتأت اجزائه فاذا تركت
انفصلت تلك الاجزاء

وثالثها انها جافة لانها قليلة الغور من تكثر على طبقة جيرية تنص رطوبة الطبقات
العلوية بسرعة والامطار تصيرها وحلية ومتى جفت تجمعت كتلتها نحو سطحها فتتكون
منها كتلة مختلفة اللون هشة لكنها تتشقق كالطين ولا يغير فيها الهواء ولا ماء المطر

ورابعها انها اذا كانت رطبة تعلق بالارجل وبالات الحرائق زمنة يسيرا
وخامسها انها بعد الحرق تستعمل الى مدرا أقل مما يستعمل من الاراضي الطينية

وسادسها انها تعلق في الماء فتتكون منها عجينة غير قابلة للامتداد
وسابعها انها تفور فوراً باليد اذا وضعت عليها الحوامض ويذوب معظمها في حمض

الكولورايدريك

وثامنها ان الحرارة تحرقها بدون أن تكسبها صلابة فاذا كاستتسكيبا شديدا صارت
جيرا كاري اذا ندى بالماء سخن وتشقق وازداد حجما

واعلم أن الاراضي الجيرية قليلة النخوصة فبماضها يعكس الاشعة الشمسية فلا يتأق
تفردا في الارض فينتج من ذلك انعكاس يحرق من الاشعة الشمسية نحو سطحها
وهاتان الظاهرتان مضرتان بالنبات والجليد يرفع اجزائها في البلاد الباردة فيقطع
الجذور بسهولة وهذا يكون سببا في موت النباتات

وهذه الاراضي تستهلك السماد بسرعة ولذا تستدعي استعمال الكثير منه فلا تتكون
منها محاصيل مناسبة الا من كثرة استعمال السماد

وأحسن ما يزرع فيها البرسيم الخجازي من وجاهه مطمعة والغال المرتفعة منها تزرع

اشجارا م وافقة لها كالرونبيا والعمرو والايلا توس والصنوبر وعلم ان الاشجار
الدائمة الخضرة والراتنجية لا تحتوي الاعلى قليل من الرماد وبه يعمل نجاحها
في الاراضي الجيرية التي توت فيها الاشجار الاخر

ولا تنمو الاشجار بقوة في الاراضي المجردة من السليس والذي يثبت ذلك عقم البلاد
الجيرية وخصوصا الطباشيرية ولتشرح باقي افرادها فنقول
(الكلام على الاراضي الجيرية الرملية الشكل)

هي شبيهة بالرمل السليسي وبعضى الزمن عليها وسقوط الامطار وتأثير الشمس تسهيل
الى ارض جيرية على شكل غبار مختلط بالطين في الغالب

ولما كانت خفيفة صامية لا تصير وحية بالمطر ككالاراضي الجيرية ولا تتقلع جذور
النباتات في فصل الشتاء تسكون صالحة حيث لزراعة البرسيم الجبازي واذا خلطت
بما يلزم من السماد تسكون منها محصول جيد من الشيل والشعير والشوفان واذا كانت
ذات غور صارت مناسبة لزراعة الاشجار والبقول والكرم والتوت واذا مزجت
بقدار مناسب من الطين صارت صالحة لزراعة الخنطة

(الكلام على الاراضي الطباشيرية)

هي كثيرة الانتشار في بعض البلاد كاسبانيا والنور مانيا وعقيدة خصوصا في البلاد
الحارة اليابسة وتنت فيها في البلاد الرطبة نباتات حشيشية جيدة لتغذية المواشي
كافا انكثرة

وعقم الاراضي الطباشيرية ناشئ من تجردها من السليس والقلويات ومن جفافها
العظيم وينبغي مضاعفة المروج المصطنعة في هذه الاراضي لاصلاحها

واذا كانت الاراضي الطباشيرية ممتلئة على الطين وضبطت مياه المطر ضبطا كافيا
كان محصولها متوسط الجودة واما اذا فقدت الطبقة الطينية فانها تصير عقيدة خلة كما
في ارض الشبانيا ومع ذلك تسكون صالحة لزراعة الكرم لانه يستخرج منه في تلك
البلاد نبيذ جيد مشهور

(الكلام على الاراضي الجيرية المندمجة)

تسمى في الاصطلاح بالاراضي التوفية (والتوف كربونات جيرا) كثيرا ما جامن
الطباشير) وهو صلب يتأني استعماله في الابنية وتكون منه طبقات في غور قليل اسفل
الاراضي الطباشيرية ومتى كان مكشوقا على وجه الارض صار عقيما بالكلية واذا أتى
بالحرث على وجه ارض الزراعة التي تغطيها صارت عقيدة زماما اما اذا خلط بقدار
مناسب من الطين والرمل فانه يصلح وكل من الزمن والزراعة والسماد يصلح شيئا

فنباتاتج فيه زراعة البرسيم والاحسن أن يزرع فيه الكرم
(الكلام على الاراضى المارنية)

الغالب أن يكون المارن وجه أرض الزراعة في بعض البلاد والاراضى التى من
هذا القبيل قليلة المخصصة فاذا تسلطن فيها الطين قريت من الاراضى الطينية واذا
تسلطن فيها كربونات الجير قريت من الاراضى الطباشيرية فيكون فيها جميع عيوبها
فقط تلج الجذور كالاراضى الطباشيرية وتكون مجردة عن الدبال واذا كان وضعها
منحدرا وتنت بالارطوبه فوصلت الى غور منها انجذبت بشقلها وانزلت الى بعد
عظيم

وتحتوى المائة جزء من هذه الاراضى على أكثر من ٤٠ جزءا من كربونات الجير وعلى
٢٥ الى ٣٥ جزءا من الطين ومابقى يكون من الرمل وأوكسيد الحديد وكربونات
المغنيسيا

واستعمال المارن مصحح مهم جدا وسأبقى الكلام عليه في محله ان شاء الله تعالى
(الكلام على الاراضى المغنيسية)

اذا كانت المغنيسيا فى الارض على حالة كربونات المغنيسيا وكان مقداره هذا الملح
قليلا فى اراضى الزراعة مصاحبا لكربونات الجير فلا يكون له تأثير مضر بالنباتات
اما اذا كثر مقداره بأن كان كمقدار كربونات الجير تتكون من ذلك صخرة تسمى
(دولومى) فيؤثر فى النباتات كما يؤثر فيها كربونات الجير التى يوجد هذا الكربونات
المغنيسى خصوصا فى انكلترة والنمسا واطاليا ويزرع فيها بنجاح

وتعرف الحجارة الجيرية المغنيسية بجملة أوصاف منها انها لا تقور الا فور انابطة
بالخوامض على الدرجة المعتادة ويصير هذا القور ان أكثر وضوحا بالحرارة ومنها انها
لا تذوب فى حمض الكلور ايدريك أو فى حمض الازوتيك الا ببطء ومنها ان محلولاها اذا
كان مضعقا بالماء لا يرسب بكمض الكبريتيك ومنها انه يرسب منه راسب أبيض هلامي
بالنوشادر وهذه الصفات لا توجد فى كربونات الجير النقى .

وطالما اعتبر وجود المغنيسيا سببا رئيسا فى عقم بعض الاراضى وهو غلط فقد أثبتت
تجارب بعضهم خطأ هذا القول اذ لا توجد مغنيسيا فى الكون ويوجد ~~كربونات~~ كربونات
المغنيسيا فى جميع الاراضى المخصصة فأرض وادى النيل الشهيرة بخصوبتها تحتوى
على مقدار مناسب منه

وحينئذ لا ينبغي أن يذهب العقم الى المغنيسيا فى الاراضى المغنيسية بل يبنى نسبه
الى تماسك اجزائها ونقد السماد والطين منها وأكثره أو كسيد الحديد فيها او تصلح بالمارن

(الكلام على الاراضى الدبالية)

هى التى تحتوى على كثير من البقايا العضوية مع انها تكون على حالة مخالفة لحالة الدبال فان هذه الاراضى تكون غير صالحة للزراعة اذا كانت على حالتها الطبيعية ولا يتافى الوصول الى صيرورتها انحصية الا بالمصلحات وكمثر الشغل ويدخل تحتها اراضى الخليج والاراضى الترية وارضى المستقعات

(الكلام على اراضى الخليج)

هذه الاراضى مكونة من رمل دقيق مختل على مقدار مختلف من الحديد ومحبوب بكثير من الدبال الناشئ من تحلل الخليج والسرخس ونباتات اخرى تحتوى على كثير من التين والحديد واسوداد لونها المميز لها ناشئ من هذا الدبال وهى مفضلة على غيرها فى زراعة بعض النباتات البستانية وادست نافعة فى الزراعة المتسعة لانها بسبب لونها الاسود تسخن كثيرا بتأثير الاشعة الشمسية فيها فتكون غير صالحة للزراعة فى فصل الصيف وهذه الاراضى تشغل اقساما عظيمة فى البروناي ولا يتفجع بها كثيرا وتأثير هذه الاراضى حصى عجزها ناشئ مما فيها من الحمض الخاين فقد استخرج بعضهم من الكيلو جرام الواحد منها ١٧٩ ر. جراما من هذا الحمض

(الكلام على الاراضى الترية)

قد قلنا ان الترب ضرب من الدبال منحصّل من تحلل نباتات خشيشية تحت الماء وأوصاف هذا الجوهر تختلف أوصاف الدبال فهو متلون بالسعرة ويحتوى فى الغالب على بقايا نباتات خشيشية جافة ليست متحللة ويحترق بسهولة بلهب أو بغسirling ويتصاعد منه دخان شبيه بالذى يتصاعد من النباتات الخشيشية الجافة اذا أحرقت ويبقى منه رماد خفيف جدا ومنسوجه تارة يكون مندججا وتارة يكون لينفا وذلك بحسب ما فيه من النباتات الغير المتحللة

وجميع النباتات المائية تقع على تكوّن وهى تنبت فى الاماكن التى يتكوّن فيها هذا الجوهر والنباتات الارضية لا تنبت فيها

وتسهل معرفة الاراضى الترية بأن لونها أسمر داكن وهى اسفنجية مرنة تحتوى على بقايا النباتات التى تكوّنت هى منها واذا جففت فقدت أغلب زنتها

وربما يظن ان هذه الاراضى بسبب منشأها وتركيبها جامعة لشرط الاخصاب مع ان الامر بخلاف ذلك فزراعتها لا تحسن والاحسن أن يستخرج ما فيها من الترب ليستعمل وقودا

(الكلام على أراضى المستنقعات)

تسمى أيضا بأراضى البطائح (والبطيحة أرض تنالها مياه البحر) والوصف الخاص
بـ هذه الأراضى أن تكون مغطاة بمياه راكدة مدة من السنة وأن لا تجرد عنها
طبيعة النبات التصعيد فإذا كانت مغمورة بها طول السنة فلا تكون صالحة
للزراعة وإذا لم تنغمر بها إلا مدة من السنة يتأق أن يحصل منها بعض العلف غيرها
لا يكون جيدا وكل من شجر الصفصاف والخور بنت فيها جيدا فيصيرها مربعة
وينبغي أن يجتهد في تحفيقها فإن بقاءها على حالها منسأ للعفونات التي يحصل منها ضرر
عظيم لمن جاورها من الناس والحيوانات

وبطائح شواطئ البحر قد تصير أراضى مخصصة بـ جـد بعضى الزمن إن كانت مصونة من
حركة المد وفي ابتداء زرعها ينبغي أن تزرع فيها النباتات التي تألف مجاورة البحر
تجودها شيئا فشيئا مما فيها من ملح الطعام الزائد المتزجج بها وذلك كالغاسول الذي
يستخرج منه القلى ثم يتفقع بها الاستخراج الصوامع والبطائح العتيقة يحصل منها
علف جيد

(الكلام على ما يوافق النبات من الأراضين)

قال الله تعالى وفي الأرض قطع متجاورات قال المفسرون معنا أن منها العذب والمالح
والسهل والوعر والرقيق والغليظ قال ابن وحشية الخير الأكبر والفلاح الأوفر للنبات
انما هو من الأرض خاصة وإن كان للماء والهواء وضوء الشمس فيه أفعال ينة فإن
ما في الأرض من الاحالة للنباتات كلها حتى تصير عظاما بعد الصغر وغلاظا بعد الرقة
انما هو من الاجزاء الأرضية المختلطة بالماء التي يجذبها النبات بعروقه اليه ويمتصها
لان في النبات قوة يجذب بها ما يوافق له غذيته وله نفس نامية وهذا النمو من امتصاصه
بعروقه لطيف الماء مع لطيف الأرض وقال الأرض تختلف اختلافًا كثيرا متفاوتا
كاختلاف المياه المنفصلة عن العيون وكاختلاف الأهوية في قبولها الحار والبرد
والبيس والرطوبة

والأرض التي تصلح أن يزرع فيها تنقسم الى بور ومعمور وقاب فالبور أدركها الزرع
وهي وإن كانت طيبة فلا تصلح حتى تقاب (أي تحرث) لانها أرض ردة هامة وأما
المعمور وهي الحصيد نهى أفضل من البور على كل حال لاسيما إذا كان الحصيد من
زرع كان على قلب وقد كانت الأرض بورا وأما القلب فهي أفضل من المعمور
وأكثر زرعان كان على سكة واحدة والذي من سكتين فهو أجود والذي من ثلاث أو
أربع فهو أفضل للزراعة ولا شيء يعدله

وبالقلب يشرق وجه الارض ويسرى الهواء الحار اليابس اليها ويدخلها وهذا العمل يعدل السرجين تقريباً

ونقلت من كتاب الفلاحة المصرية أن الارض بعد نزول الماء عنها تنقسم على اصطلاح فلاحتها الى برش وباق ووى وشرافى وبراب (اى شاهدة) وبقها مية وشق شمس ونقا ووسخ مزدوع ووسخ غالب وخوس ووسخ ووساخ ووساخ ووساخ

فأما البرش فهو حرث الارض أول مرة بعدما كان فيها من زراعة وهو مصلح للزرع وأما الباقي فهو أثر القرط وهو خير الاراضى وأغلاها قيمة وقطبعة لانها تصلح لزراعة القمح والسكان وغيرهما

وأما الرى فهي تتبع الباقي في الجودة وتلقب بها في القطيعة لان الارض تكون قد ظمئت في السنة الماضية واشتدت حاجتها الى الماء فلما رويت حصل لها من الرى مقدار ما حصل لها من الظما فينجب زرعها

وأما الشرافى فهي أرض لا ينالها الماء القصور والنيل في الزيادة أو عاؤها وأما البراب فهي أثر القمح وأثر الشعير وتضعف عن الباقي لاجل مازرع فيها فانه متى زرع قمح على قمح أو شعير على شعير أو قمح على شعير أو العكس لم تلق في النجاسة بالباقي وقد جرت العادة بأن يزرع ما هذا سبيله قرطاً أو مقناة لتسير الارض في السنة الثانية باقاً

وأما البقها مية فهي أثر السكان ومتى زرع فيها القمح لم ينجب فيكون حبه رقيقاً ولا تزرع الا عند الضرورة

وأما شق الشمس فحرث ماروى وتعطل فتستريح أرضه وتقوى وتجبرى مجرى الباقي

وأما النقا فهي عبارة عن أرض من أثر مازرع فيها من السنة الظالمية لا تشاغل لها عما تؤدعه من أصناف المزروعات

وأما المزدوع فعبارة عن أرض لم يستحكم ومخنها ولم يستدر الزارعون على استكمال ازالته عن الخروث أو زرعوها فصارت زرعها مختلطاً بمخنها

وأما الوسخ الغالب فشكل أرض حصل فيها من النبات الشاغل لها عن قبول الزراعة ما غلب المزارعين

وأما الخرس فأرض فسدت بما استحكم عليها من موانع الزرع وهي أشد من الوسخ الغالب على أن استخراج الوسخ يمكن بالعمارة والحراثة

وأما المستبحر فأرض متخضة اذا وصل الماء اليها لم يجد مصرفاً فينفضى وقت الزراعة

قبل زواله ورجاء انتفع بها فتركب عليها السواقي أو غيرها ويسقى منها ما يحتاج الى سقيه من الارض

واما السباح فارض ملحت فلم ينتفع بها في زراعة الحبوب ويرزق في بعضها القصب القساري وبعض الخضراوات كالخبازي والاسقيناخ والسلق وأما البور فقد اسلفنا ذكره

(الكلام على معرفة طبيعة أراضى الزراعة)

اعلم ان معرفة طبيعة أراضى الزراعة مهمة جدا للزراعيين لانهم يتعرفون انواع المصالحات والاسمدة التي توافق كل أرض

وتعرف طبيعة الارض بكيهيتين الاولى التحليل الكيماوى وبه يعرف تركيب الاراضى ومقادير عناصرها الرئيسية والثانية البحث عن أوصافها الطبيعية ككثافتها وقوة امتصاصها وضبطها الماء والقوة التي بها تسخن وتبرد وخصفاتها فى الهواء

(الكلام على التحليل الكيماوى لأراضى الزراعة)

لاجل الوصول الى معرفة المركبات الداخلة فى أراضى الزراعة فيبقى تحليلها بالطرق الكيماوية ولاننا ذكرنا الطرق التحليل السهلة القليلة المصروف التى يتيسر لكل زراعى اجراؤها ليعرف تركيب أراضى الزراعة فنقول قبل الشروع فى تحليل أى أرض ينبغي أن تعرف أوصافها العامة مجردا للنظر واللمس يكفينا فى معرفة حالة الارض ان كانت رملية أو طينية وكل من لون الاراضى البيرية والجبسية الضارب للبياض واللون الضارب للحمرة المميز للأراضى المحتوية على كثير من الحديد واللون الاسود المميز للأراضى التى تحتوى على الترب علامات لا يجهلها الزراعى المتدرب

ولا يخفى ان الارض التى تنمو فيها النباتات تختلف كثيرا بالنظر اترتيبها ومقادير الجواهر الداخلة فيها أيضا والبقايا المذكورة مكوّنة من بقايا الاراضى الاصلية ومن مواد حيوانية ونباتية آخذة فى التحليل وبعض مركبات محلية فالمواد الترابية هى السليس والالومين والجير والمغنيسيا وسيليكوى أو كسيد كل من الحديد والمنجنيز وكربونات الجير اى المطباشير وكبريتات الجير اى جبر الجص وفوسفات الجير اى ملح العظام وقد تحتوى على كبريتات البوتاسا أو على ازوتات البوتاسا المعروف بالبارود

وهذه الجواهر الداخلة فى تركيب أراضى الزراعة تضبط الماء بدورات مختلفة وتختلف مقاديرها بحسب اختلاف الاراضى وهى اما على حالة رمل سليسى واما على حالة طين أو كربونات الجير والمقصود من تحليل تلك الاراضى تعيين مقادير الجواهر

المذكورة

وإذا كان المقصود امتحان ارض حقيرة لاصلاحها ينبغي ان تقابل بارض خصبة مجاورة لها وضعها كوضعها فالفرق الذي يظهر عند تحليل هاتين الارضين يقين منه طرق الاصلاح التي يلزم اجراؤها وذلك ان الارض الخصبة اذا كانت تحتوى على كثير من الرمل بالنسبة لما يوجد منه في الارض العقيمة يكفي ان يضاف اليها مقدار كاف منه فاذا كان مقدار الطين او كربونات الجير قليلا فيها ينبغي ان يضاف اليها ما نقص منها من احد الجواهر المذكورين - حتى يكون تركيها اكثر كيب الارض الخصبة وينبغي ان تؤخذ عينات طين العيط المراد امتحانه من جهات مختلفة منه ويكون أخذها من غور ١٠ الى ١٥ سنتيمترا ثم تخطط خلطا تاما لانه قد يتفق ان تكون الطبقة العليا من ارض الزراعة متجانسة مع ان الطبقة التي تحتها تكون مختلفة التركيب كما هو مشاهد في طمي النيل

ولنشرح الطرق السهلة لتعيين الجواهر المذكورة اجمالا ثم نشرحها تفصيلا فقول بعين مقدار الرطوبة في ارض الزراعة بان يحفف مقدار معلوم منها مع الاحتراص من تحليل ما فيها من المواد العضوية

وبعد تعيين مقدار الماء يفصل ما في الارض من الزلط والحصى والطجارة ثم يبحث عن طبعها بمحضر الكلور ايدريك او بمحضر الازوتيك فاذا كانت مكونة من كربونات الجير ذابت في المحضر مع حصول فوران وان كانت مكونة من السليس فلا تذوب فيه

وتحتوى اراضى الزراعة أيضا على مقادير مختلفة من الرمل الدقيق ويفصل عنها بفضها في الماء زمانا يسيرا فالرمل الثقيل يرسب في الماء في أقل من دقيقة فيفصل عن السائل بامالة الاناء وبعد تجفيفه يوزن ثم يعرف تركيبه بمحضر الكلور ايدريك او بمحضر الازوتيك كما ذكرنا

ولما كانت الاجزاء الطينية الدقيقة والمادة الحيوانية والنباتية أقل ثقلا من الرمل تبقى سائجة في الماء زمانا يسيرا فيرشح السائل من مرشح من اوراق لقلمها منه والماء الراشح يحتوى على المواد الخسنة وعلى المواد العضوية الغالبة للذوبان في الماء فيصعد على النار في جفنة من صيني حتى يجف ثم يوزن ما بقي منه جافا ويحسن على حدة والمادة الطينية المتمزجة التي فصلت بالتشجيع هي الاهم لاحداثها على بقايا المادة العضوية وعلى الطين ويسمى كوى او سيملا الحديد وكربونات الجير وقد تحتوى على كربونات المغنيسيا فيحرق منها جزء حتى يصل الى درجة الاحمرار ليعرف مقدار

المادة العضوية من فرق الوزنين أى قبل الاحراق وبعده ومن حيث ان جزءاً من هذا الفرق ينشأ عن حمض الكربونيك المتصاعد من تحليل كربونات الجير يعين مقدار هذا الحمض من الفقد الذى يحصل فى مقدار معلوم من طين أذيب فى حمض الكلورايدريك المخفف بالماء فإذا طرح مقدار حمض الكربونيك من مقدار الفقد الذى حصل بالاحراق كان باقى الطرح عبارة عن مقدار المادة العضوية

ثم يعامل متحصل الاحراق بجمهض الكاودايدريك المغلى فى دورق من زجاج قنذوب فيه جميع الاكاسيد ويرسب السليس فيجنى على مرشح وبعد غسل بالماء المقطر الساخن يكلس ثم يوزن

ثم يعامل المحلول المحتوى على كلوروزكل من الحديد والالومنيوم والكالسيوم والمغنيسسيوم بمحلول فوق كربونات البوتاسا فيرسب منه سيسكوى أو كسيد الحديد والالومين والجير واما المغنيسيا فتبقى فى المحلول الراشح على حالة فوق كربونات المغنيسيا ويتأى انفصالها منه اذا أغلى على النار فيستحيل الى كربونات المغنيسيا فيرسب

ثم يجنى الراسب المتكون من المعاملة بفوق كربونات البوتاسا على مرشح ويوضع وطبا فى محلول البوتاسا ثم يغلى فيذوب منه الالومين فى البوتاسا فيتكون الومينات البوتاسا ثم يرشح هذا المحلول ويرسب منه الالومين باضافة محلول كلورايدرات التوشادرالى

والراسب الذى لم يذب فى محلول البوتاسا مكون من سيسكوى أو كسيد الحديد وكربونات الجير فيذاب فى حمض الكلورايدريك ثم اذا أضيف التوشادرالى المحلول رسب منه سيسكوى أو كسيد الحديد ويبقى الجير ذائباً فى السائل ثم يرسب منه بمحلول كربونات البوتاسا هذا هو بيان طرق التحليل اجمالاً ولتشرحه تفصيلاً فنقول

(بيان تجفيف الطين) ينبغى ان يتجفف الطين المراد امتحانه كما قلنا لأنه لايزال محتويًا على رطوبة بين اجزائه ولا يمكن ازالته الا بالحرارة

واسهل طريقة لازالة الرطوبة من الطين ان يوضع فى جفنة من الصفيق تسخن على مصباح روح النيدز ويوضع فى وسط الطين وقت تجفيفه تيرموتر صغير ينفع لتعريبه وبه تعرف درجة الحرارة التى لا ينبغي ان تتجاوز ١٥٠ الى ١٦٠ درجة

واذا وصل الطين الى حالة لا يفقد فيه امان وزنه شيئاً بعد تسخينه بعض ساعات (ويعرف ذلك بوزنه مراراً بعد مضي ١٥ أو ٢٠ دقيقة) فليترع من النار لأنه فقد معظم الرطوبة التى بين اجزائه

وفى امتحان الطين لا يقتصر على تعيين مقدار كل من الرمل والطين وكربونات الجير

والاملاح القابلة للذوبان في الماء والمواد العضوية بل ينبغي أيضا ان يتحقق من الحالة الطبيعية لهذه الامول المختلقة فان دخلها في الانبات ليس واحدا بالنظر لشكل اجزائها ودقتها فقد قلنا ان السليس وكربونات الجير تسكتسب منهما الاراضى صفات متخالفة بالنظر لكونهم سما على حالة الرمل دقيق أو رمل غليظ أو على حالة جز يشان دقيقة جدا لا يمكن ادراكها بالنظر ولا يكون غوا للنباتات واحدا اذا كانت المواد العضوية على شكل بقايا كبيرة الحجم او على شكل دبال غنى لا يذوب في الماء أو دبال تام يذوب في الماء.

(بيان فصل الطين الزراعية بطريقتين ميكانيكية) ينبغي في امتحان طين الزراعية أن يعين مقداره ما فيه من الرمل والطين والدبال والاملاح ويتوصل الى ذلك بنخل الطين ثم غسله بالماء.

(بيان نخل الطين) ينخل الطين الذي يجفف على الحرارة حتى فقد جميع ما فيه من الماء بنخل من شعر لفصل ما فيه من التبن وقطع الجذور التي تتخلطه في أغلب الاحيان وبهذه الكيفية يتفصل منه الرمل الغليظ أيضا.

(بيان غسل الطين) توضع ٢٥٠ جراما من الطين المنخول في دورق من زجاج اوفى زجاجة مصنفة العطاء أو في اناء ترسيب من زجاج ثم يضاف اليها الترواح من الماء المقطر الساخن ثم يحمض المخلوطة جيدا ثم يترك للهدوء دقيقة أو دقيقتين ثم يصفى السائل المتعكر في اناء ترسيب كبير ومقى كر هذا الفصل مرارا حتى صار السائل راقعا يتوصل الى فصل جميع الطين والاجزاء الدقيقة ويبقى الرمل في اناء الفصل لتفاديه ريب فيوضع في جفنة معلومة الوزن ويعلم وزنه بعد تجفيفه التام على ١٠٠ درجة ثم يجفف الطين والمواد السالجة في الماء على مرشح ويجفف على ١٠٠ درجة أيضا ثم يوزن ليعلم مقداره وينبغي ان يندخر السائل الراشح ليعلم ما فيه من المواد الذائبة ثم يمتحن الرمل والطين والمواد الذائبة في الماء كل على حدة وهالك بيان ذلك.

(بيان امتحان الرمل) قد يكون الرمل سليسيا وقد يكون جيريا وقد يكون سليسيا جيريا ولاجل معرفة طبيعته يعامل بحمض الازوتيك المخفف بالماء فاذا حصل فيه فوران كان ذلك دليلا على احتوائه على الكربونات وفي هذه الحالة يذام صب قليل من حمض الازوتيك حتى يتقطع الفوران ثم يغسل الراسب السليسي بالماء غسلا تاما ثم يجفف ويوزن فالفرق بين الوزنين هو مقدار الكربونات ثم يبحث في هذا السائل الحمضي بالخواهر الكشافة ليعلم كونه محتويا على الجير فقط أو على الجير والمغنيسيا.

(بيان امتحان الطين الذي فصل من أرض الزراعة) هذا الطين يكون معموا بالغالب

برمل دقيق و بكر بونات الجير الكثير الصخري وبالأجزاء الدقيقة من الدبال وبالأعتماد
يتوصل الى معرفة هذه الحماليط بالتأثير الذي يقع على حاسة اللمس من المعلوم ان الطين
التي تسم الملمس يلتصق باللسان ووجود المواد الغريبة فيه يزيل منه هاتين الصفتين
فمصيخ خشن الملمس زيادة فزيادة كلما ازداد فيه مقدار الرمل ويحقق وجود
الكربونات فيه اذا عمل بمحضر الازوتيك المنخف بالماء وحصل فيه فوران

ولاجل تعيين مقدار ما فيه من الدبال على وجه التقريب يكلم الى درجة الاحمرار
مع ملاسة الهواء حتى تحترق المواد العضوية - ثم انا ما ثم يوزن ما بقي بعد ان يبرد
فالفرق بين الوزن الاول والثاني هو مقدار الدبال والماء المتصاعدين بالحرارة

(بيان امتحان المواد الذائبة في الماء) يصعد السائل الراشح على النار والعادة ان يكون
متلوناً بالصفرة ولما كان هذا السائل كبير الحجم ينبغي ان يركز أولاً في جفنة من الصيني
ثم يجمع الخلاصة في جفنة صغيرة وتجفف على حمام ماري ثم يوزن وهذه الخلاصة
من كمية من مواد عضوية ومواد عضوية فتسكلم مع ملاسة الهواء حتى تصير
بيضاء ثم يوزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن المواد العضوية التي تحللت بالحرارة
(الكلام على كيفية فصل بعض اصول طين الزراعة)

بالتحليل الكيماوي

الطريق التي ينبغي سلكها لمعرفة تركيب أرض الزراعة ودرجة خصوبتها ان يبحث
فيها عن بعض اصول وذلك كالمواد العضوية والنوشادر وحض الازوتيك وحض
القوسفوريك ثم عن المواد التي تقبل الذوبان في الماء ولجل ذلك ينبغي ان يتحص
الطين الدقيق الذي رسب في المرشح ثم السائل المحتوي على الجواهر القابلة للذوبان
في الماء

(بيان امتحان الطين الدقيق) يحتوي الطين الدقيق على معظم الدبال والطين وحض
القوسفوريك وسيسكوي أو كسيد الحديد وكربونات كل من الجير والمغنيسيا ولتبدئ
بالبحث عن المواد العضوية ثم نغقبها بذكر النوشادر وحض الازوتيك لاحتوائهم ما على
الازوت ثم نغقب بذكر كراطين وحض القوسفوريك وسيسكوي أو كسيد الحديد
وكربونات كل من الجير والمغنيسيا فنقول

(بيان تعيين مقدار المواد العضوية) يسهل التحقق من وجود الدبال في أي طين بأن
تغلي منه ١٠ الى ٢٠ جرام في محلول خفيف من كربونات البوتاس أو كربونات الصودا
ثم يرشح السائل فاذا كان الطين محتويًا على مواد عضوية صار السائل الراشح اسمر
واذا اضيف اليه ما يكفي من حمض الكبريتيك المنخف بالماء انفصل منه راسب نقي أسمر

هو الحمض الديالى واذا لم يكن محتويا على مواد عضوية كان السائل المتحصل منه لؤلون
له

ولاجل تعيين مقدار ما فى الطين من الديال على وجهه التقريب يحض مقدار معلوم
منه فى بودقة من فخار حتى يصل الى درجة الاحرار لتحليل ما فيه من المواد العضوية
ويعلم تمام التكليل بانقطاع تصاعد رائحة المواد القوية وزوال الاجزاء الضاربة
للسواد فتتزع البودقة من النار وعلى برد تدنى ما فيها بمحلول كربونات النوشادر
المركز ثم تجفف مع الاحتراص لمنع حصول الانقذاف ثم تسحق الى درجة الاحرار
حتى لا تصاعد منها البخرة ثم تغطى البودقة وتترك لتبرد ثم يوزن الطين المكس وما
فقد من وزنه عبارة عن مقدار ما فيه من الديال

ولاشك ان هذه الطريقة اسهل الطرق لتعيين مقدار الديال لكم اليست متقنة صحيحة
لان ما فقد من وزن الطين يشغل على المادة العضوية وعلى قليل من ماء كان مضبوطا
فى الطين ولم ينفل منه الا على درجة الاحرار فيقع الغلط حيث قد من احتساب الماء
ديالاً فتكون الارض محتوية على دبال أكثر مما يوجد فيها مع ان المقصود تعيين مقدار
الديال لكن هذه الطريقة كافية لمعرفة مقدار الديال على وجه التقريب

واذا تصاعد وقت التكليل دخان رائحته كرائحة القرون أو الجلد أو الشعر
أو الريش المحرق دل ذلك على وجود مواد عضوية حيوانية فى الطين واذا كانت رائحة
الدخان المذكور كرائحة دخان الخشب أو التبغ المحرق فهذا دليل على احتوائه على
مواد نباتية فقط والغالب ان تكون هاتان المادتان العضويةتان مختلطتين

(بيان تعيين مقدار النوشادر) لاجل التحقق من وجود ملح نوشادرى فى السائل الذى
فصل من الطين بالترشيح يركز قليل منه على الحرارة ثم يوضع فى انبوبة مفتوحة احد
طرفيها ثم يضاف اليه محلول البوتاسا والصودا الكاوية ثم يوضع نحو الطرف العلوى
من هذه الانبوبة ورقة عباد الشمس المجزة بحجمه من ثم يغطى السائل فتزرق الورقة من
ملامسة الانبوبة النوشادرية المتصاعدة من الانبوبة

ويعين مقدار النوشادر ما على حالة ككلوريدات النوشادر وما على حالة
كلوريد بلاينات النوشادر وما بفصل النوشادر من الملح النوشادرى بقاعدة ثابتة
ثم يعرف مقداره بسائل محض معين ونعنى به السائل المحتوى على مقدار معلوم
من حمض

(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كلوريدات النوشادر) يناسب استعمال
هذه الطريقة فيما اذا كان المحلول لا يحتوى الا على كلوريدات النوشادر وعلى

ملح نوشاري يتعمل حظه بعض الكلو رايدريك ككربونات النوشادر وحينئذ
يضاف الى المحلول مقدار فيه بعض زيادة من حمض الكلو رايدريك ثم يرشح ان لزم
الامر ثم يمد على حمام ماريه ثم يسخن ما بقى منه على درجة ١٠٠ حتى لا يبقه من
وزنه شيئا ونتيجة هذا العمل هي مادة ممتنة وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح تحتوي على
٤٥ و ٥٣ جزء من النوشادر وعلى مقدار ممتنى هذا التركيب بحسب مقدار النوشادر
الداخل في تركيب مقدار معلوم من كلور ايدرات النوشادر
(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كلور و بلاينات النوشادر) الغالب ان وزن
النوشادر على حالة كلور و بلاينات النوشادر في هذا القلوي العادي يسب من محلوله
المحلى أى من كبريتات النوشادر وكلور ايدرات النوشادر وفوسفات النوشادر في
كلور و البلاين وكلور و بلاينات النوشادر

علامته الجبرية ازيدريد كل + بل كل

وهو غير اصابه ولا يذوب في الكحول المركز ولا يتعمل على درجة ١٠٠ واذا كاس
تعمل فيبقى منه البلاتين الاسفنجي فيبقى هذا الراسب الذي هو ملح مزدوج على مرشح
من الورق معلوم الوزن ثم يجفف على درجة ١٠٠ ثم يوزن وكل ١٠٠ جزء من هذا
الملح تحتوي على ٢٦ و ٧٢٥ جزء من النوشادر

(بيان تعيين مقدار النوشادر بالسائلين المعينين) تستعمل هذه الطريقة في تحليل
جميع المركبات النوشادرية ووافقا في خصوص اذا كان النوشادر المراد وزنه ومعرفة
مقداره معصوبا بمواد عضوية أو بجوهر آخر يعسر فصله وكيفية هذه الطريقة
ان يفصل النوشادر من المركب المراد تحليله وذلك يكون بقاعدة ثابتة كالپوتاسا
أو الجبر ثم يكتف كل في مقدار معلوم من حمض معين فينشبع جزء من هذا الحمض
بالتوشادر ولاجل معرفة مقدار النوشادر الممتص يكفي ان يعلم حجم المحلول القلوي
المعين الضروري لتذويب ما بقى من الحمض منفردا

(بيان السائل الحمضي المعين) يستعمل حمض الكبريتيك المخفف بالماء لتسكين
النوشادر كل ٤٩ جزء من حمض الكبريتيك المركز المحتوي على مكافئ واحد من
الماء تستمدى ١٧ جزء من غاز النوشادر لتسهيل الى كبريتات النوشادر والمعادل
ولاجل سهولة العمل يستحسن ان يكون هذا السائل الحمضي في درجة مخصوصة بحيث
ان كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه تذيب نصف جرام من النوشادر ويوصل الى ذلك اذا
أضيف الى الحمض ما يلزم من الماء بحيث يتكون منه لتر كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه
تكون محتوية على ١٤٤١ جزء من حمض الكبريتيك المركز المحتوي على مكافئ

واحد من الماء وهذا السائل المعين ينبغي ان يحفظ للاستعمال في قنبنة محكمة الغطاء
(بيان السائل القلوي المعين) المحلولات القلوية المخففة ~~بكم~~ كثير من الماء كمحلول
البوتاسا أو الصودا أو محلول سكرات الجير تستعمل سوائل قلوية معينة وتعين درجاتها
بكيفية مخصوصة بحيث ان كل ٣٠ سنتيمتر امكعب منها تشبع بمقدار ١٠ سنتيمترات
مكعبة من السائل الحمضي وحينئذ يصير تعيين مقدار النوشادر سهلا ولا يستدعي
حسابا فان كل نصف جرام منه يفعل ما تنعله ٥٠ سنتيمتر امكعب من المحلول القلوي
فيكتفى بمعرفة الستيمترات المكعبة من السائل القلوي اللازمة لانعام تشبع السائل
الحمضي ثم تطرح من العدد ٥٠ فالفرق يدل على مقدار النوشادر المتكاتف في ١٠
سنتيمترات مكعبة من السائل الحمضي وهناك طرف اخرى لمعرفة مقدار النوشادر
ويشرحها في كتابنا هذا الكثيرتها يخرج عن القصد

واعلم ان مياه المطار والانهار والينابيع تحتوي على آثار من النوشادر فيقدر ان
تحتوى على أكثر من ١٠٠٠٠٠ من هذا الغاز ومن المهم ان يعرف مقداره على
وجه الدقة وقد ثبت بالتجارب انه اذا قطر ماء محتوي على قليل جدا من النوشادر تطاير
هذا الغاز كله مع مخصلات التقطير الاولى ثم يعين مقداره بالطرق التى أسلفنا
ذكرها

(بيان تعيين مقدار حمض الازوتيك) اعلم ان تعيين مقدار حمض الازوتيك مع وجود
المواد العضوية صعب وحينئذ ينبغي الاكتفاء بالبحث عن الازونات ولاجل ذلك
تعامل ١٠٠ جرام من الطين بالماء المغلى مرارا ثم يصفى السائل بعد ترشيحه الى
الطفاف

ولاجل معرفة وجود الازونات في هذا السائل يسخن بجرءته مع حمض الكبريتيك
في معوجة صغيرة توصل بمقابلة فاذا كان القاطر محتويا على حمض الازوتيك ازال لون
محلول كبريتات النيلة بسهولة

ثم يصفى جزء آخر من السائل في انبوبة مسدودة احد طرفيها مع خرطة النحاس
وحض الكبريتيك المركز فيه مساعد حمض تحت الازوتيك ويتلون باطن الانبوبة
بالجرة الناعمة فاذا وفق على هذه الانبوبة انبوبة مضمخة بمسداة من خشب
الفان ثم نفخت هذه الانبوبة في مخبار محتوي على محلول اول كبريتات الحديد تصاعدت
بخيرة تترؤية فلون هذا المحلول بالسمرة

واذا صب على السائل حمض الكلور ايدريك النقي وبعض نقط من كبريتات النيلة
ثم اغلى في دورق صغير من زجاج زال لون السائل متى كان محتويا على ازونات ويكون

مقدار الاثونات أكثر كل أزال المخلوط لون مقدار كبير من كبريتات النيلة
(بيان تعيين مقدار الطين) لاجل معرفة مقدار الطين الذي في الطين المكس يعامل
هذا الجوهر الاخير بقدر زنته خمس مرات أو ستا من حمض الكلور ايدريك الخفيف
بقدر حجمه أربع مرات من الماء المقطر الذي أضيف اليه قليل من حمض الازوتيك
ويجري العمل في قنينة من زجاج قبه الملامسة بعض ساعات وانقاع التوران
ينبغي ان ينفق من ان السائل لا يزال حمضيا فان لم يكن حمضيا ينبغي ان يضاف اليه
مقدارا آخر من حمض الكلور ايدريك حتى تجرد الطين عن جميع المواد القابلة للذوبان
في هذا الحمض كـ كربونات كل من الجير والمغنيسيا وفسفات الجير وأوكسيد
الحديد ملئت القنينة ماء وصب ما فيه على مرشح ثم يغسل السائل الذي في المرشح بماء
آخر مرارا غسلا جيدا ثم يكس ما بقي في المرشح الى درجة الاحمرار ثم يوزن وهو عبارة
عن الطين

(بيان تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) السائل الحمضي التحصل من معاملة الطين
بحمض الكلور ايدريك يحتوى على الجير والمغنيسيا وأوكسيد الحديد وحمض
الفوسفوريك والغالب ان يكون هذا الحمض على حالة تحت فوسفات الجير فيكون
تركيبه كتركيب الملح الفوسفاتي الذي تكون منه عظام الحيوانات وكل ١٠٠ جزء
منه مركب بالوزن من

٤٨ ر ٤٥ حمض الفوسفوريك

٥١ ر ٥٥ جير

١٠٠

فيبتدأ بفصل حمض الفوسفوريك ومعرفة مقداره لاجل ذلك يتركز السائل الحمضي
ثم يغلى مع مقدار فيه بعض زيادة من البوتاسا الكاوية فيرسل كل من الجير والمغنيسيا
وأوكسيد الحديد ويترك حمض الفوسفوريك ذاتيا على حالة فوسفات البوتاسا فيصفي
السائل ويشبع بحمض الكلور ايدريك ثم يضاف اليه محلول كلور ايدرات النوشادر
ثم مقدار فيه بعض زيادة من محلول النوشادر ثم من محلول كبريتات المغنيسيا حتى
ينقطع الرسوب ثم يخلص السائل باليوبة من زجاج ثم يغطى الاناء بلوح من زجاج فيترك
٢٤ ساعة ليرسب ما فيه من الراسب ثم يرشح ثم يغسل الراسب الذي هو فوسفات
النوشادر والمغنيسيا بالماء النوشادري ثم بالماء القراح ويصفى ثم يكس ليسفصل الى
فوسفات المغنيسيا الناري ون وزنه ولم وزن حمض الفوسفوريك لان كل ١٠٠ جزء
من هذا الملح تحتوى على ٢٨ ر ٦٤ من حمض الفوسفوريك وتقابل ٤٨ ر ١٥٢

من تحت فوسفات الجير
وهالك صفة جوهر كشاف للفوسفات جيد الاستعمال مكوّن من

جرام	٥٠٠	كبريتات المغنيسيا
	٤٠٠	كلورايدرات النوشادر
	١٦٠٠٠	ماء
	١٥٠٠	نوشادر

وهناك جوهر كشاف آخر جيد الاستعمال لترسيب حمض الفوسفوريك وهو ازونات
اليزموت الحمضي لان فوسفات اليزموت لا يذوب في السوائل المحتوية على حمض
الازوتيك المنفرد ولو كان مقداره كثيرا والطريقة التحليلية المؤسس عليها استعمال
هذا الجوهر الكشاف متقنة سهلة العمل

فلاجل تبخير ازونات اليزموت الحمضي يذاب اليزموت في حمض الازوتيك الذي
كثافته ٢٥ راقم وفي رشح المحلول على سداة من الحرير العسري رطب منه بالتبريد
بلورات لطيفة منشورية هي ترات اليزموت المتعادل الذي علامته الجبرية



ولما كانت أملاح اليزموت تتصل بالماء الى ملح حمضي يذوب في الماء والى ملح قاعدي
لا يذوب فيه ينبغي أن يكون هذا الجوهر الكشاف محلولاً مخففاً حمضياً لا يتعكر بالغلي
أو بالماء ولو أضيف اليه الكثير منه ويتوصل الى ذلك باذابة ٥ راقم جراما من ترات
اليزموت المتعادل في ٢٠٠ جرام من حمض النتريك الذي كثافته ٢٥ راقم ثم يضاف الى
ذلك مقدار من الماء ليصير حجم السائل لترا واحدا وكل ستيتم تركب من هذا

الجوهر الكشاف يرسب ستيجيراما واحدا من حمض الفوسفوريك

وهذه الطريقة مؤسسة كما قلنا على عدم ذوبان فوسفات اليزموت في السوائل
المحتوية على حمض النتريك المنفرد ولو كان مقداره عظيما

فاذا صب محلول ترات اليزموت الحمضي المخفف بالماء في محلول محتوي على فوسفات
ذائب في حمض الازوتيك تتكون في الحال راسب أبيض لطيف ثقيل يجتمع ببعضه
بسرعة خصوصا بواسطة الحرارة فيصير السائل صافيا والراسب المتكون هو
فوسفات اليزموت المتعادل الذي لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك المخفف بالماء
لاعلى الدرجة المعتادة ولاعلى درجة الغليان ويذوب قليلا في السوائل المحتوية على

أملاح نوشادرية

وترشح السائل الساج فيه هذا الراسب لا يستدعي أدنى احتراص والفصل بالماء بعض
مرار يكفي لتفريد الراسب من جميع المواد الغريبة القابلة للذوبان في الماء وتحقيقه
سريع ولما كان هذا الراسب لا يذوب على درجة الاحرار يتأقن تكليس في بودقة من
بلاطين ولا ضرر لكل ١٠٠ جزء من فوسفات الزنوت المتعادل تحتوى على ٢٣٢٨ جزءاً
من حمض الفوسفوريك

وزن حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات الزنوت المتعادل سهل جداً فيسحق
الجوهر المراد استكشاف حمض الفوسفوريك فيه وإذا كان غير قابل للذوبان في الماء
عومل بمقدار كاف من حمض الازوتيك ولا يستعمل منه مقداراً كثيراً جداً متى ذاب
كله خفف المحلول بالماء المقطر ثم صب فيه نترات الزنوت المحض حتى لا يتكون منه
راسب ثم يغلى ويرشح ويفصل بالماء المغلى وغسله سريع للغاية ويحقق من تمام الفصل
بتعصيد نقطة من السائل الراشح على صفيحة من بلاطين فلا تنفجش أو يهمل
بالايد رويجين المكبر الذي لا ينبغي أن يكون فيه أدنى تآتون وحيداً ينبغي أن يجفف
هذا الراسب مع الانتباه ثم ينزع من المرشح ويكلس الى درجة الاحرار ثم يوزن بعد
برودته فإذا ضرب وزن الراسب المحصل في ٢٣٢٨ كان حاصل الضرب عبارة عن
مقدار حمض الفوسفوريك الذي في الجوهر المراد امتحانه

وهذه الطريقة التي تحصل منها نتائج متقنة تقتضي أن يكون السائل خالياً عن
الكلووريد وعن الكبريتات فإذا وجد شيء من هذه ينبغي أن يراسب الكلووريد
بازونات النفضة ويراسب حمض الكبريتيك بازونات البوتاسيوم يتأقن صب نترات الزنوت
الحض في السائل وجميع هذه العمليات تسهل بعمل بسرعة زيادة كما كانت هذه
الطريقة مناسبة لتحديد مقدار حمض الفوسفوريك في أراضي الزراعة وفي العظام
وللتحقق من وجوده في الجواهر التي لا تحتوى الا على القليل منه كالحباء المعدنية
ومعادن الحديد

(بيان البحث عن سبكوى أو أكسيد الحديد وتعيين مقداره) وجود الحديد يكون
واضحاً في الاراضي المتلونة بالصفرة أو بالحمرة أو بالسواد لكن هناك أحوال توجب
في الشك وحينئذ تؤخذ عشرة جرامات من السمين المراد امتحانه وتغلى في حمض
الكلوريد أو في حمض الكبريتيك ثم يضاف اليها قليل من الماء ويرشح
السائل

فإذا كان الطين محتوي على الحديد وأضيفت اليه بعض نقط من النوشادر راسب راسب
نفي ضارب للصفرة هو سبكوى أو أكسيد الحديد وإذا صب عليه منقوع القص أو

قشر الباطر راسب منه راسب أسود هو ثبات الحديد وإذا صب فيه سيانورا البوتاسيوم
الحديدى الأصفر راسب منه راسب أزرق هو سيانورا الحديد المزروح وتكون هذه
الدلالات أكثر وضوحا كلما كان مقدار الحديد كثيرا في الطين الذي يراد امتحانه
وإذا كان الطين المراد امتحانه محتويا على الحديد فباللذوبان في الماء أى على حالة
كبريتات الحديد كما يشاهد ذلك في أنواع الطين العقيمة يكنى أن يعلق قليل من هذا
الطين في الماء ثم يرشح ويمتنع السائل بالخواهر الكشفية المتقدمة المذكور
وقد يكون أو كسيد الحديد محتلا بالجير والمغنيسيا كما إذا فصل حمض القوسفوريك
من فوسفات كل من الجير والمغنيسيا والحديد بواسطة البوتاس الكاوية كما تقدم
فيذاب الراسب المتكون من هذه القواعد الثلاثة في حمض الازوتيك ثم يصفى السائل
الى انبثاق ثم يسخن الراسب على حرارة مقدارها من ٢٠٠ الى ٢٥٠ درجة حتى
لا تصاعد عنه أبخرة حمضية فهذه الكيفية تحلل ازونات الحديد بمفرده فيرسل منه
سبكوى أو كسيد الحديد فيعمل المتحصل المكس بالماء فيذيب فيه ازونات كل من
الجير والمغنيسيا فيجمع أو كسيد الحديد على مرشح ويفصل عملا جيدا ثم يكس الى
درجة الاحمرار ليعلم مقداره

(بيان تعيين مقدار الجير) لم يبق في السائل الذي فصل منه الحديد الا الجير والمغنيسيا
فيضاد به قليل من كلوريدات النوشادر ومقدار من النوشادر فاذا اتكون في السائل
راسب أبيض البه ملح النوشادر لازالته وحينئذ يصب فيه أو كسالات النوشادر
ويكثر راسبه حتى لا يتكون منه راسب ثم يترك ليرسب ثم ينجى أو كسالات الجير على
مرشح ويفصل ويصفى ثم يكس الى درجة الاحمرار في بودقة من بلاتين ثم توزن
البودقة بعد برودتها ولما كان وزنها مجهولا كان فرق الوزن عبارة عمليا من كربونات
الجير وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح مركبة من

٥٦ ر ٣	جبر
٤٣ ر ٧	حمض الكرونيك
١٠٠	

(بيان تعيين مقدار المغنيسيا) السائل الذي راسب منه الجير متى جمع مع مياه الغسل
صعد في جفنة من بلاتين وكس الملح الباقي الى درجة الاحمرار فتطير جميع الاملاح
النوشادرية ويصل ازونات المغنيسيا فتبقى منه المغنيسيا الكاوية فتوزن وتعال
بالحساب الى كربونات المغنيسيا بمقتضى ان كل ١٠٠ جزء من هذا الكربونات
مركبة من

مغنيسيا
محض الكبريتيك

٤٨٠٣١

٥١ و ٦٩

١٠٠

والغالب ان يكون مقدس اركبونات المغنيسية اقله لاجدا في أراضي الزراعة فيعمل
ويضاف الى كربونات الجير ولا يكون تعيين مقداره مهما لالا ان كان كثيرا
(الكلام على امتحان ما في أراضي الزراعة من المواد القابلة للذوبان في الماء)
السائل الذي تحصل من غلي الطين في الماء وتضمن المرشح الذي جنى فيه الطين الدقيقين
يحتوى على جميع المواد القابلة للذوبان في الماء وهى الاملاح المعدنية والمواد
العضوية

فيمر هذا السائل بدون غلي في جفنه من صيني تلاء منه أولا وكلما تصاعد منه شئ
أخفيف اليه بدله حتى اذا بقي قليل منه يتم التصفيف في تنور درجة حرارته ١٠٠ +
وذلك لمنع تطاير الاملاح النوشادرية وعدم تحلل الديال القابل للذوبان في الماء ومضى
صار الباقي لانه قد من رسته شيابوزن

ويكون هذا الباقي عديم اللون اذا كان مكثونا من املاح فقط ويكون متلونا بالسعرة
أو بالصفرة الضاربة للعمرة اذا كان محتويا على مواد عضوية وعلى سبب كبريت أو أكسيد
الحديد ففي الحالة الاولى يصير أبيض اذا كلس الى درجة الاحمرار لان المواد العضوية
تحترق وفي الحالة الثانية يبقى على لونه الاصفر الضارب للعمرة

(بيان تعيين مقدار المواد القابلة للتطاير والرماد) بعد تعيين وزن المواد القابلة للذوبان
في الماء بعين وزن المواد القابلة للتطاير أى المواد العضوية والمواد الثابتة أى المحيصة
المعرفة بالرماد وذلك يكون شكليسا الباقي الى درجة الاحمرار حتى لا يبقى فيه شئ
من الفحم ولا يتولد فيه شرر اذا حرر له بلطف بقضيب من حديد أو من بلاتين فيوزن
الرماد سارا وما فقد من وزنه هو مقدس اركبالات والاملاح النوشادرية وحض
الازوتيك

(بيان تحقيق طبيعة الرماد) اعلم أن تعيين مقدار المواد المحيصة القابلة للذوبان في الماء
التي في الارض يستدعى عمليات دقيقة تعذر على الزراع اجراؤها فيكتفى بمعرفة
مقدارها كلها ثم تعرف طبيعتها بالتحليل الوصفي بالجواهر الكشافة

وهذه الاملاح هى ملح الطعام والكبريتات القلوية وكبريتات الجير والازونات
القلوية والتراية والقوسفات القلوية وسليكات البوتاسا ولما كانت هذه الاملاح
لا يوجد منها في ارض الزراعة الا القليل ينبغي لسهولة التحليل الوصفي ايقاع العمل

على جلة كيلوجرامات من الطين تغلى مرارا في الماء ثم يرشح السائل ويغسل الطين بالماء حتى لا يذوب ماء الغسل الا خبر شيئا من الاملاح ويعرف ذلك بتعديد بعض نقط من ماء الغسل على ملوق من بلاطين فلا يتغير بعد التعديد

ومتى جعت المياه المتحصلة صعدت في جفنة من صيني حتى يؤلف حجمها الى نصف لتر فاذا راسب منها أثناء تبخيرها غبارا بيضا كان ذلك دليلا على احتوائها على كبريتات الجير فيصنعي هذا الغبار على مرشح ويغسل بالماء الذي اضيف اليه قليل من الكحول ثم يتخذ على حدة ويعرف كونه كبريتات الجير بأشياء منها انه يذوب في حمض الكلورايدريك المنخفض بالماء ومنها ان هذا المحلول يرسب راسبا واقرأ بكلورور الباديوم الذي هو الجواهر الكشاف لحمض الكبريتيك ومنها انه يرسب باوكالات النوشادر الذي هو الجواهر الكشاف للجير

والسائل المركز الذي يرسب منه كبريتات الجير يعامل حينئذ بهذه الجواهر الكشافة

فازوتات الباريات أو كلورور الباريوم يرسبه راسبا أيضا غباريا لا يذوب في حمض الازوتيك اذا كان السائل محتويا على كبريتات قلوية

وازوتات الفضة يرسبه راسبا أيضا جفينا لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك ويذوب في النوشادر اذا كان السائل محتويا على كلورور

راوكالات النوشادر يرسبه راسبا أيضا لا يذوب في الماء ويذوب في حمض الازوتيك اذا كان السائل محتويا على الجير

واذا اضيف اليه محلول الصودا الكاوية وأغلى في انبوبة مفتوحة أحد الطرفين وعرضت اليه ورقة عباد الشمس المحمرة بحمض فازرقت من ملامسة الانبوبة المتصاعدة من الانبوبة كان ذلك دليلا على وجود أملاح نوشادرية في السائل

واذا اضيف الى السائل قدر حجمه من حمض الكلورايدريك وبهذه نقط من كبريتات النيلة ثم أغلى في دورق صغير كما تقدم زال لون السائل ان كان محتويا على الازوتات ويكون مقدارا كثيرا كلما زال المخلولون حجم كبير من كبريتات النيلة

ولاجل التحقق من وجود أملاح البوتاسا في السائل يصب فيه كلورور اليولانين ثم قبل من الكحول فاذا كان محتويا على البوتاسا تولد فيه راسب أصفر على شكل غبار هو كلورور وبلاينات البوتاسا

ولاجل التحقق من وجود أملاح الصودا في السائل يعامل بمحلول فوق أكتيونات البوتاسا فيرسب راسبا أيضا لا يذوب في الماء هو فوق أكتيونات الصودا

(الكلام على امتحان الاراضى بحسب اوصافها الطبيعية من كتاب

ابن حجاج رحمه الله تعالى)

امتحان الناس الارضين على وجوه شتى فمنهم من امتحنها بالنظر اليها باللمس لها ومنهم من امتحنها بالرائحة والذوق ومنهم من امتحنها بما ثبت فيها

فاما امتحانها بالنظر اليها واللمس لها فهو احسن لان التذوق قد يخادعها فيها فيذهب الدليل عليها فمن ذهب كسكر الامتحان بالماية يوينوس فقال ان الارض الجيدة تمتلئ بالماية اذا لم تشفق شدة رعا كثيرة عند ليس الهواء ولا سيما اذا امطر عليها ماطر شديد تصير وحلة

وقد تمتلئ الارض بالماية ايضا وذلك ان الاشجار والنبات البرية اذا كانت فيها عظيمة ملتفة بعضها ببعض دلت على انها كريهة وان كانت النباتات البرية التي تثبت فيها متوسطة في العظم والالتفاف دلت على انها ارض متوسطة في الحدة وان كانت ارض فيها نبات دقيق الاغصان يبرس ريعا وحشيش قصير فذلك ارض ضعيفة

واما من استعمل ذوق الارض فلم يرد الا تميز ذات الملح من العذبة قال يوينوس يؤخذ التراب من قاع الحفرة ثم يوضع في اناء من زجاج ويلقى عليه ماء عذب ثم يمتحن الماء بالذوق فاما الارض المالحة تصد راي القدماء الهوب عنها ولا تصلح عنددهم لشيء ما خلا النخل فانه يجود ثباته فيها ويكون كثير الثمر وذكر كثير من الفلاحين ان الكرونب ينبغي فيه اقل ان التثاق تطيب فيها ويصلح مذاقها

واما الذين يستعملون شعها فانهم انما رغبوا امتحانها وانحتها اهي خيشنة كريهة ام ليست كذلك واجمع الفلاحون على ان الارض المتنتنة لا خير فيها فمن ذكر ذلك ديمقراطيس فقال وهذا نص قوه علامة الارض الجيدة للغرس ان ينحتر فيها قدر عتي الذراعين ثم خد من امقل الحفرة ترابا والقه في زجاجة ثم صب عليه ماء المطر أو الماء العذب وانخفض فيه ذلك التراب ثم اتركه حتى يصفو الماء ثم ذقه وشمه فان كان طيبا فهي ارض طيبة وان كان ماخفا فهي سيئة وان كان منقرا رائحة فالارض رديئة

قال قسطوس ويحبب الارض المتنتنة والمالحة غير ان المالحة تصلح للنخل قال يوينوس وينبغي ان تكنتي في امتحان الارض التي تراد للزرع عند استعمال الذوق والشم بحفر موضع يكون عمقه مقدار قدم فاما الارض التي تراد لغرس الكرم فينبغي ان تكون الحفرة قدر ثلاثة اقدام واما في الارض التي تراد لغرس الشجر فينبغي ان تكون الحفرة قدر أربعة اقدام والارض الرديئة الرائحة فينبغي ان يهرب عنها على

كل حال وذلك أنها لا تطلع شئ البتة
وعما يدل على أحوال الأرض وفسادها وصلاحيها من كآبة الفلاحة التيطسية قال
الأرض الصالحة السليمة هي التي لا تتشقق شقوقاً كثيرة عند شدة الحر وشدة البرد
ولا عند غلبة اليبس الشديد عليها من احتباس الأمطار والتي إذا جاءت عليها أمطار
كثيرة متتابعة حدث فيها وحل تغلغل تغلغل كالشديد وتعلق بالرجل إذا وطي عليها
وبالأيدي إذا مضى عليها. لكنها تقشر بالجمد لتتسرب أدامها وإذا سكن المطر لم يظهر
على وجهها يابس (أي سيجح) وذلك أن بدن الأرض التي ليست بتامة الصلاح
يظهر عليها من غد يوم الحار أو بعد ذلك يومين شئ يشبه بالحقيق أيضاً مغروق أو مجمع
في بقاع دون بقاع فهذه ليست بحمودة

وعما يدل على الأرض الجيدة الحمودة أيضاً أن البرد إذا اشتد لم يظهر على وجهها شئ
شبيه بالخرق

وهناك كيفية أخرى لمعرفة الأرض الصالحة وتقييمها عن الرديئة وهي أن يؤخذ قليل
من ترابها ويحفظ بالماء العذب ثم يترقب فيه ثم يخض مراراً كثيرة ثم يترك الماء لمصفو
ثم يذوق ويقرر في طعمه أصلح هو أم على فساد وأجود من هذا أن يحفظ ذلك التراب
بماء عذب حار شديد الحرارة ويخض مراراً ثم يترك زماناً يسيراً بين كل مخضتين فإذا برد
بشرب منه بعض جرعات فإن طعمه في كل ذلك الأرض فاسدة أم صالحة

أو يؤخذ من قاع الحفرة مقدار كاف من التراب ويضم فإن كانت رائحته طيبة
كرائحة التراب الأبيض السليم من كل طعم بغيره فذلك أرض حمودة ثم مذاق ذلك التربة
بعد شربها فيه تقرر في رائحتها وذلك أن تعلق في أفاء ويصب عليها الماء
العذب ويخض ثم يذوق ذلك الماء فيحكم عليه بما يظهر من هذا الامتحان فإن طعم
التراب لا يغير إلا بعد اختلاطه بالماء العذب

وتعرف الأرض المائلة السجدة بأنها يابس على وجهها يابس يسمى بالمواحة الطائفة
وهي ملاحظة لظهور على ظاهر الأرض وقد تحدث في أرض الحسكر وم وغيرها
فتعالج من ذلك بأن يزرع الشجر حول الكروم وبقرعها فانه يلقط الملوحة
عنها ويحارب في الأرض المائلة النخل فانه ينشأ فيه حبساً وحلاً بها أن تحزن
مراراً في شهر مصري ثم قبل وتسجد بين الباقلا وتين الشجر وتين الحنسة فإذا جاء
الصيف ينشر عليها شئ من مرجين البقر منقذ بالماء فانه يمين على صلاحها ثم يزرع
فيها الشجر والباقلا والعنبر من الحنص ويزر الكتان والسلق والقنوع وبقرس فيها
النخل منقذاً فانه يلقط ما فيها من الملوحة

وينبغي أن يكتسب فيها ماء النيل ما أمكن وإن مكث فيها شهرا صيف كلها فهو
أجود

واعلم أن جميع الاراضي القاسدة اذا آطام فيها ماء النيل في أو ان فيضانه وخلط فيها
طعما كثيرا أصلها وكلما كان الماء أكثر كدرا كان أجلاحه لها أكثر وذلك انه يغسل
الارض ويبردها اذا احتاجت الى تبريد ويختلف فيها تزاغريا لطيفا عذبا لان الماء
لا يحصل من التراب اللطيفه ولبه وتقوى الارض اذا كانت ضعيفة ورقصة بذلك
ويقوم لها مقام السرجين المصلح وان كانت ملحة غسلها من الملوحة برطوبته وأزالها
عنها بذبوبته وطرد عنها حرارة الملوحة ببرده وان كانت حنقة الرائحة فالله العذب
والتراب الغريب الطيب الريح الذي يخلقه الماء الكدر فيها يخلط بها فيصلح رائحتها
واذا تكثر ذلك عليها سنة بعد سنة أزال المنع عنها وينبغي اذا جفت الارض أن تغلب
أى تحرث ويعمق قلبها ثم تسجد وان كانت ترثة فان التراب الذي يخلقه الماء الكدر
فيها يصلحها وتغلب في كل شهر مرة فتأكل الشمس نرها كله مع محالطة التراب الغريب
لها

وتعالج الارض القاسدة أيضا بأن ينقل لها تراب الطمي المختلف من تطهير الترع
سوى يفضله بها ويجعل فوقه السرجين ويخلط ذلك بالارض القاسدة الى عمق منها
بحسب ما يقدرون الصلاحون أن يعمقوا فكلما نزل التراب الطيب مع السرجين
المذكور الى هذه الارض وغاص في عمقها كان أصلح لها ثم تسقى بعدها هذا الخلط ماء
كثيرا حتى يقوم نحو ذراع ثم تترك الارض أياما حتى تجف ثم يعاد اليها الخلطان
المذكوران وتسقى الماء مرارا ثم تزرع فيها البقول والخصراوات وهذه الارض
تصلح للبقول والباذنجان ولا يزرع فيها شئ من الرياحين ولا الحبوب المختارة ولا شجر
مثمر

قال واعلموا معاشر اخواني ان الارضين كلها على كثرة اختلافها قد يصلح القاسد منها
من جميع أنواع الفساد بما وصفنا من العلاج اما بعض الصلاح فيصلح للفرس
والزروع واما الصلاح كله فيصلح لكل صنف من أصناف النبات الا الارض الحترقة
المنقطة الريح فانها لا تصلح أبدا بعلاج الا بالقيث الكثير وبعاء النيل في زمن فيضانه
وأن يكتسب الماء المذكور عليها سنين كثيرة

(الكلام على الصفات الطبيعية لاراضي الزراعة)

اعلم أن معرفة التركيب السكياوى لاراضي الزراعة ضرورية لتعلم منها المصلحات
التي تصلح تركيبها لكنها لا تكن بحرفها الوقوف على دوابت خصوصتها المختصة

ووظائفها بالنسبة للانبات

وذلك ان الصفات الطبيعية لجزئياتها لها تأثيراً كبيراً من تركيبها الكيماوى بالنسبة للنباتات والمؤثرات الجوية والماء وآلات الحرارة قدفة الجوهر المعدنية التى تتكون منها الاراضى وقاسمها واندماجها والاتصاف اجزائها بنفوذ الهواء والماء فيها وامتناسها الرطوبة والغازات وضبطها الحرارة لها تأثير عظيم فى الصفات المتعلقة بالزراعة وهذه الصفات الطبيعية أو الميكانيكية تختلف باختلاف الاراضى مع ان تركيبها الكيماوى واحد وهالأمثلة تعضد ذلك

فالطين النقي اذا كان على حالته الطبيعية تتكون منه أرض كثيرة الاندماج تضر بالنباتات فاذا كاس وصار غباراً ناعماً تتكون منه أرض مسامية تساعد فى الانبات

وكل من الرمل وكربونات الجير اذا كان على شكل رمل وكان مقداره كثيراً تكونت منه أرض جافة حارة تجف فيها النباتات وتكون من فقد الرطوبة فاذا كان كل منهما على شكل غبار تكونت منه أرض كثيرة الرطوبة تتأثر فيها النباتات بضرر مخالف للمعتد

وكل مائة جزء من كربونات الجير الرملى الشكل اى الذى على هيئة جزيئات صلبة لا تضبط الا ٢٩ جزءاً من الماسم انما تقتص منه ٨٥ جزءاً اذا كان هذا الجوهر غباراً ناعماً

وكل ١٠٠ جزء من الرمل السليسى لا تضبط الا ٢٥ جزءاً من الماء مع انه اذا كان غباراً ناعماً كالذى ينال فى محال الاجزاء بالترييب تقتص كل ١٠٠ جزء منه ٢٨٠ جزءاً من الماء

وحينئذ ينبغى أن تلاحظ الصفات الطبيعية للاراضى فانها لا تكون فى الغالب متعلقة بتركيبها الكيماوى والصفات الطبيعية التى يجب على الزراع أن يعرفها هى الكثافة والوزن النوعى اى الخصوص بها والاندماج والتماسك والاتصاف وخاصة بنفوذ الماء والخاصية الشعرية

وخاصية امتصاص الماء

وخاصية الخفاف فى الهواء

ونقصان الحجم بالتجفيف

وخاصية امتصاص الرطوبة الجوية

وخاصية امتصاص الغازات

وخاصية امتصاص الحرارة وضبطها ولئذ كرها على هذا الترتيب فنقول
(الكلام على كثافة أراضي الزراعة اى وزنها النوعى)

اعلم أن كثافة أراضي الزراعة هى وزن حجم معلوم منها مع مقابله بحجم مثله من الماء المقطر وتعرف بحجمه بطرق أسهلها عمل اللزراع هى التى ذكرها المعلم دافى الانجليزى وهى ان يؤخذ وزن الطين الجاف المراد امتصانه بأن يملأ منه اناء ممتلى ثم يصفى ماءه فان فرق بين وزن الطين ووزن الماء هو كثافة الطين وهالك كقيمة العمل وهى أن يؤخذ اناء من زجاج ذو فوهة متسعة يسع اثنين ديسى لتر اى مائتى جرام من الماء المقطر ثم يوضع فيه مائة جرام من الماء ثم يملأ بالطين المحف فى التنور أو على النار حتى يصفى بماء الماء الى فوهة الاناء ثم يعلم مقدار الطين الذى أدخل فى الاناء وذلك يكون بوزنه بما فيه من الماء والطين

ولنفرض أننا سـعملنا لامتلاء الزجاج ٢٨٢٢ جراما من الرمل الجبرى فى المعلوم ان هذا المقدار يشغل الحجم الذى يشغله ديسى لتر من الماء حيث انه يلزم ديسى لترين لامتلاء الاناء كله

ولما كان الديسى لتر واحد من الماء المقطر يزن ١٠٠ جرام على الدرجة المعتادة ينتج من ذلك ان الرمل الجبرى المماثل له فى الحجم يزن ٢٨٢٢ جراما اى يكون وزنه كوزن الماء نحو ثلاث مرات وعلى مقتضى ذلك يكون هذا العدد ٢٨٢٢ عبارة عن الوزن النوعى للرمل الجبرى اذا قوبل بوزن الماء المقروض انه ١٠٠٠

وهالك جدول الاوزان النوعية التى وجدها المعلم كيليبر الكيماوى التساوى فى أنواع الطين الرئيسة التى تزرع

رمل جبرى	٢٨٢٢
رمل سليسى	٢٨٧٥٥
طين ابلبرى	٢٨٧١٦
طين طقى	٢٨٦١٥
طين خالص	٢٨٥٩١
طين جبرى ناعم	٢٨٤٠٨
جص اى كبريتات الجبر	٢٨٣٥٨
طين البساتين	٢٨٣٥٢
كربونات المغنيسيا	٢٨٢٥٢
دبال	١٨٢٢٥

ومما هو مذكور في الجدول تستنتج ستة أشياء
أولها ان الرمل هو الجزء الأكثر ثقلاً في أراضي الزراعة
وثانيها ان الأراضي الطينية تكون أخف كلها احتوت على رمل أقل
وثالثها ان الطين الجبري الناعم و كربونات المغنيسيا والديال تقلل كثافة الأراضي
وتصيرها خفيفة عتبارية جافة
ورابعها ان أراضي الزراعة تكون أكثر ثقلاً كلها احتوت على كثير من الرمل وأقل
ثقلًا كلها احتوت على كثير من الطين أو على كربونات الجير وخصوصاً على الديال
وخامسها انه يستنتج من وزن الأرض تركيبها الكيماوي مثال ذلك ان الأرض التي
كثافتها عظمى اى من ٢٥٠ الى ٢٦٠ تكون محتوية على كثير من الرمل والتي
كثافتها اقل اى من ٢ الى ٢٢٠ تكون محتوية على كثير من الديال
وسادسها ان الصفات التي ينسبها الزراعون الى اى أرض من كونها ثقيلة او خفيفة
لا يقفهم منها كثافتها ولا وزنها المطلق حيث ان أنواع الطين تكون أخف من الرمل
التي ان كانت جافة او رطبة لكنها أكثر مقاومة لآلات الزراعة وستفكك على ذلك
قرية

(الكلام على اندماج الأراضي ونعاسكها والتصانها)

لاندماج الأراضي تأثير عظيم في الاتبات وتنقسم الأراضي بالنظر لهذه الخاصية الى
خفيفة وثقيلة ويعرف اندماج الأرض على وجه التقريب بأن يندى الطين بمقدار
كاف من الماء وتضع منه كرة قطرها نحو ٣٠ ميليمتر ثم تترك لتجف في الشمس ثم تعجن
بالمقابلة

في الأراضي الرملية اى الخفيفة يكون القوام قليلاً جتدا حتى ان الكرة تنفتت
اذا ضغطت ولو ضغطاً قليلاً بل تنفتت من نفسها بشقلها المخصوص بها
وأراضي الزراعة الجيدة تقاوم الضغط بين الاصابع كثيراً وأقلها لكن المصادمة
الخفيفة تحللها الى مسحوق

والطين الابيض والأراضي الطينية القوية تستدعى مصادمة جسم صلب وتبقى قطعاً
لا يمكن تفكيكها بين الاصابع

واذا خضت هذه الكرات الى درجة الاحمرار ثم تركت لتبرد ونعرت في الماء فان كانت
الكرة من الأراضي الرملية تنفتت حالاً وان كانت من الأراضي المحتوية على كثير من
كربونات الجير تعلقت في الماء عيطاً وان كانت من أنواع الطين والأراضي الطينية القوية
بقيت على شكلها ابل تصير أكثر صلابة مما كانت قبل تسخينها

ولاجل معرفة درجة اندماج الاراضى في الحالة الجافة فحال الى حرية متجانسة ثم علا
 بها قوالب من خشب طواها ٤٥ ميليمترا وعرضها ١٥ ميليمترا ثم تترك لتجف بعد ان
 يوضع على كل قالب منها ثقل مقداره كيلوجرام واحد فهذه الكيفية تحصل قوالب
 صغيرة من كل ارض يوضع كل منها على نقطتي ارتكاز بعدهما عن بعضهما ٤٠ ميليمترا
 ثم يعلق في كل قالب كفة ميزان صغيرة يوضع فيها من ريش الصديد بدون أن يحصل
 اضطراب حتى ينكسر القالب فالثقل الذي يقع عليه يكون مقياسا لاندماجه
 ومقدار الثقل الذي تحمله الاراضى الطينية قبل أن تنكسر عظيم جدا يصل الى
 ١٠٠ ر ١١ كيلوجرام في الطين الخالص والارض الجيرية الناعمة لا تتحمل الا ٥٥٠
 جراما

ومتى اشتغل الزراع في ارض رطبة فانه لا يقاوم تماسكها بل يقاوم التصاقها بالآلات
 الزراعة خصوصا وهالطريقة لتعيين القوة اللازمة لشغل الانواع المختلفة من
 الاراضى وهى أن يؤخذ قرصان اتساها واحد وليكن ديسيمتر مربع احدهما
 من الحديد وثانيهما من خشب الزان وهما الاكثر استعمالا في آلات الحرثة ثم يعلقان
 على التعاقب في ذراع ميزان قوى الاحساس ثم يوضع ثقل في كفة الميزان حتى تحصل
 الموازنة حينئذ يجعل كل من القرصين ملامسا للطين المراد امتحانه ملامسة تامة ثم
 تشحن كفة الميزان بأوزان حتى يفصل القرص من الطين ومقدار الاوزان المستعملة
 نعلم منه درجة التصاق القرص بالطين

وحيث انه من المهم في هذا الامتحان مقابلة انواع الطين ببعضها حالة كون رطوبتها
 واحدة تستعمل متى علفت في الماء ثم القيت على منخل وتركت حتى لا ينقط منها
 ماء

وهالنتائج المتحصلة من التجارب وهى ست

الاولى ان قولهم اراض ثقيلة وارض خفيفة ليس معناها ثقل الوزن وخفته بل
 معناها صعوبة الزراعة بكثرة المقاومة او سهلتها بقلة المقاومة والتصاقها بالآلات
 الحرثة

والثانية ان اندماج الارض والتصاقها ليسا على حسب قوة ضغطها المايد لك على ذلك
 ان الطين الجبرى الناعم والديال يضبطان الماء اكثر من الطين مع انه مما أقل متانة
 وتماسكهما فتكون ارضهما سهلة في الشغل

والثالثة ان جلة انواع من الاراضى الحقيقية كالارضى الرملية تنكسب تماسكا
 عظيما بالرطوبة فالرمل الجاف لا تملك فيه ويكتسب تماسكا عظيما اذا تبل بالماء

والرابعة ان اندماج ارض الزراعة يكون اكثر كلما كانت محتوية على كثير من الطين

والخامسة ان تناقص التماسك بالبرودة في البلاد الباردة ناشئ من تجمد ما فيها من الماء فان بلورات الجليد متى تكوَّنت أحدثت تباعدا بين جزيئات الطين لكنها لا تبقى على ذلك زمنا طويلا لان الارض انما حُرَّتْ جِدا بعد زوال الجليد منها عادت الى تماسكها الاصلى

والسادسة ان هناك سببا آخر يقل اندماج الارض وتماسكها كثيرا وهو تأثير الحرارة الشديدة كما اذا احرق عرجه ارض الزراعة فالتغير الطبيعي الذي يحصل في الارض يبقى زمنا طويلا فهذه العملية بصير الطين الخالص هشاجدا متخلطا لا بهد ان كان من دمجها واذا ندى بالماء لا يعود اليه تماسكه الاصلى في جملة من بلاد الايوقس من افكترة تصلح الارض باسراق الطين

(الكلام على خاصية نفوذ الماء في الاراضي وعلى الخاصية الشعرية)

خاصية الاراضي أن تترك الميعر شمع من خلال كتلتها وهذه الخاصية نافعة جدا فان بها يصل الماء والسوائل المغذية أو المنبهة والغازات الى الانعام الاسفنجية وجميع الاعمال التي تهيئها لتقبل تماسك الارض واندماجها كالحرث والعزق وتكسير المردم تحدث ازدياد نفوذ الماء والغازات فحين على الاتبات

ولاجل تعيين درجة قابلية نفوذ الماء في الاراضي المختلفة بالمقابلة يؤخذ من كل منها مقداره معلوم ولكن كباقوا اما واحدا في حالة جفاف واحدة ثم يعلق كل منها في قدر من الماء ثم تلقى الحرارة على منخل من حرير او من شعر موضوع فوق اناء من نحاس ثم ينزى بعشرة ألتار من الماء مع مساواة سطح الحرارة بماء من خشب ثم يحسب الزمن اللازم لنفوذ هذا الماء من الطين وسرعة سبيلانه هي درجة نفوذه من خلال الطين والارضان الانتهاءان في ذلك هما الرمل والطين الفخاري فالاول ينفذ فيه الماء حال صبه عليه والثاني ينفذ منه الماء بمصر نقطة نقطة

وتشرب الاراضي الماء أثما سقيها ناشئ من قابلية نفوذه بين أجوائها ~~الكن~~ هذه الخاصية لا تكتفي بمجرد هافي توضيح صعود السوائل والهبوط الى الاراضي وارتشاحها حتى تصل الى اطراف الجذور متى امتصت السوائل الامامية لها ولا في بيان عود السوائل المرتشحة الى سطح الارض كلما جذب التصعيد الماء في الجوف فهذه الظواهر ناشئة عن خاصية أخرى مهمة توجد في الاراضي وفي جميع الاجسام المسامية وهي الخاصية الشعرية فاذا انغرث اُطابيس من زجاج ذات قطر ضيق في الماء شوهد ارتفاعه

فيماعن مساواة سطحه ويبقى مرتعافها وكلما كانت الانابيب أضيق كان ارتفاعه أعظم وهذه الظاهرة متعلقة بميل الماء للزجاج وبجذب جزيئات هذا السائل وطبيعة الجسم الصلب لا تأثيرها في هذه الظاهرة فانها تحصل في جميع الاجسام الصلبة التي تبدل بالماء ولما كانت هذه الاجسام الصلبة ينفذ فيها الماء ايا كان عدم انتظام مسامها يرتفع في باطنها نقطة السكر التي لا تلامس الماء الا بجزء من كتلتها يرشح فيها هذا السائل بعد زمن يسير حتى يصل الى قمتها وقبيله المصباح تشرب الزيت حتى يصل الى قمتها والاسفنج والاحجار اللينة والاراضي الخفيفة تنفذ بالماء بسرعة اذا لامسته نقطة من سطحها فجميع هذه الظواهر أمثلة للخاصية الشعرية وبهذه الخاصية الشعرية تتوزع الرطوبة على السوية في الارض وهي التي تعبد الجواهر القابلة للذوبان الى سطح الارض متى جذبها الماء معه ومتى تصاعد بخارا تركها في الارض

وهذه الخاصية الشعرية التي هي من صفات الارض المهمة جذالها ارتباطا بقابلية نفوذ الماء فتكون أكثر وضوحا وتأثيرا كلما كانت قابلية نفوذ الماء ليست كثيرة جدا كما في الرمل ولا قليلة جدا كما في الطين المذرج وحينئذ يكون من النافع تنويع تركيب اراضي الزراعة بحيث انما تمكنسب درجة مناسبة لنفوذ الماء لان به هذه الكيفية يسهل نفوذ الماء والجواهر المغذية والمنبهة في جميع أجزائها وقوة تأثير سقي الاراضي مؤسسة على مساميتها ويوجد في السكون ظاهرة من هذا القبيل فالاراضي الرملية التي على شواطئ البرك والانهار يسقي منها جزء عظيم بهذه الكيفية وتنضج هذه الظاهرة في رمال شواطئ البحر ومن العجيب ان هذا الماء يكون عذبا دائما سواء كان آتيا من ماء المطر أو من ماء البحر وبهذا يعلل امكان زراعة نباتات في رمال بحرية يظن انهم اصابتها بالعقم

(الكلام على قوة امتصاص الماء وضبطه)

يتراءى بأول نظرة أن قوة امتصاص الماء وضبطه لا تخالف قوة تنفيذ الماء مخالفة بينة لكن اذا بحث في هاتين الظاهرتين باعان شوهد انهما عامة لقناتين بخاصيتين مميزتين عن بعضهما

فال مادة المسامية تنفذ الماء ينفذ في كتلتها بسرعة مختلفة بدون أن يعرف مقدار الماء الذي تضبطه بين أجزائها وهذا المقدار يتعلق بعلمها هذا السائل وحينئذ لا يوجد أدنى ارتباط بين قابلية نفوذ الماء وهذا الميل فاذا لم يوجد ميل بين الطين والماء فان جميع الماء الذي يسب على أرض اما أن يبقى على سطحها بدون أن ينفذ فيها اذا كانت

متماسكة بالكلية واما ان يتقدم خلالها بقاءه ولا يبق منه شيء في باطنها اذا كانت متجزئة كثيرا وفي كل من الحالتين لا يتأتى للارض أن تعطي جذورا للنباتات ما يحتاجه لقواها وحينئذ خاصة امتصاص الماء وضبطه بين أجزائها إحدى صفات الارض المهمة التي لها دخل في خصوصيتها

وتحقق هذه الخاصية بأن يؤخذ ٢٠ جراما من الطين الذي يراد امتحانه بعد تجفيفها على ٤٠ أو ٥٠ درجة ثم تخلط بالماء في جلفنة من صيني بحيث تنسكون منها حيرة تكاد تكون سائلة ثم نصب هذه الحيرة في مرشح من ورق ندي بالماء قبل ذلك ووزن ثم تغسل الجلفنة بالماء ويذهب ماء الغسل في المرشح لتلاصيح شيء من الطين ومتى انقطع نزول الماء من المرشح وزن بمائقه من الطين الرطب ففرق الوزن يدل على مقدار الماء الذي امتصه الطين ويثبت الخاصية التي نحن بصدد

فإذا فرضنا ان الطين الذي يراد امتحانه جافا = ٢٠ جراما
 وان وزن المرشح مبلل بالماء = ٥٠ جرامات } كان وزنه ماء ٣٠ جراما
 وان الطين مع المرشح بعد اختلاطه بالماء = ٣٥ جراما
 فيكون مقدار الماء الذي يمتصه الطين = ١٠ جرامات
 فإذا ركبت النسبة هكذا

$$٢٠ : ١٠ : ١٠٠ :: ١ : ٥ : ٥٠$$

كانت قوة ضبط الطين للماء ٥٠ جراف في كل ١٠٠ جرام
 والنتائج الرئيسة التي استقيمت من التجارب خمس
 الأولى ان أنواع الرمل تمتص الماء أقل من غيرها
 والثانية ان الاراضي الطينية تمتص كثيرا من الماء كلما كانت محتوية على قليل من الرمل

والثالثة ان ميل كربونات الجير لامتصاص يختلف باختلاف حالته فانه اذا كان على شكل رمل لا تمتص المائة منه الا ٢٠ جراما فقط مع انه اذا كان غبارا ناعا تمتص المائة منه ٨٥ جراما وحينئذ ينبغي تمييز هاتين الحالتين عن بعضهما ويسهل فصل الغبار الجيري من الرمل الجيري بالغسل بالماء

والرابعة ان ميل الماء لسكر بونات المغنيسيا لاشك انه أحد الاسباب التي يمتصها الاراضي المحتوية على كثير من هذا الملح غير صالحة للزراعة
 والخامسة ان الدبال له ميل عظيم للماء

(الكلام على خاصية جفاف الاراضي في الهواء)

خاصية الاراضى أن تعطى الرطوبة المشحونة بها الهواء الجوى بسرعة مختلفة وهذه الخاصية مهمة فى النبات كخاصية ضبط الماء ومن النافع أن نجف الارض فى الهواء بسرعة كثيرة أو قليلة وهى إحدى الخواص التى ينبغى معرفتها فان الاراضى التى تجف بسرعة هى الأكثر جفافاً وسرارة والاراضى التى تضبط الماء بقوة هى الاراضى الرطبة الباردة وكل منها يستعمل استعمال المصلحات -

وتعين هذه الخاصية على وجه التقريب بأن يحقق مقدار ما تفقده أنواع الطين المتماثلة بكثير من الماء فى زمن واحد وهو واحد ولاجل ذلك تؤخذ أنواع الطين متماثلة جداً بالماء كما تبقى على التخلل فيما إذا أريد معرفة درجة نفوذ الماء فيها ثم تقرأ من الصفيح المطبوع الذى قطر هاديسيت مربع بمقدار متساو من الطين الرطب ثم توضع فى تنور تبقى حرارته على الدوام فى ٣٠ درجة ويجفف هواء التنور بقطع من كلورور الكالسيوم المذاب على النار يوضع بقرب الاطيان مدة العملية وبعد ساعة تؤخذ الاقراص وما فقد من الوزن يدل على مقدار الماء المتصاعد ثم تجفف أنواع الطين تجفيفاً تاماً لمعرفة ما كانت محتوية عليه من الرطوبة وهما النتائج المحصلة من التجارب وهى خمس

الاولى ان الرمل والجص يجفان بسهولة دون جميع الاراضى اى يفقدان ماء أكثر فى الزمن عنه ولا تسكون منهما أراض حارة جداً والثانية ان كربونات الجير يؤثر بكتيحية مختلفة بحسب شكله فكاربونات الجير الرملى تسكون منه أرض حارة جداً واما كاربونات الجير الناعم فيضبط الرطوبة زمن أطول بلا بل أطول من الطين ومع ذلك فكاربونات الجير الناعم يفضل على الطين لان له تأثيراً كبيراً يافى الدبال بسبب قلوئيته ولا نهيبقى خفيفاً دائماً

والثالثة ان الطين يجف بسرعة كلما احتوى على كثير من الرمل والرابعة ان الدبال يضبط الماء بقوة ويجف بأقل سرعة من أغلب الجواهر الارضية الاخر فينتج من ذلك ان القليل من الدبال فى أرض الزراعة يضبط رطوبة نافعة للنبات

والخامسة ان كربونات المغنيسيا يصير الاراضى باردة رطبة لاحتوائه على كثير من الماء ويقل قلباً لانه يتصاعد

ويختلف تصعيد الماء على وجه الارض كثيراً بحسب كونها مجردة عن النباتات أو مغطاة بها فاستفاد من قول الطبيعيين ان أرض الزراعة إذا كانت رطوبتها معتادة تفقد فى ظرف السنة الواحدة طبقة من الماء سمكها ٢ سنتيمتر مع انها إذا كانت

مغطاة بنباتات مزروعة فيها تنفذ في الزمن المذ كورط بقعة من الماء سبكها ٢٧ ستمترا
وعلى كل فلا يحصل التصعد الاثناء النهار فان التصعد الذي يحصل أثناء الليل
كثيرا ما يخلقه السدى وقد أثبت جميع التجارب أنه لا أجل صيرورة الاراضى صالحة
للانبات لا يلزم ان تضبط الا ما يلزم من الماء الذي يناسب الانواع المختلفة من النباتات
فاذا كانت الارض مندرجة مضطت مقدارا زائدا من الماء تعقت فيها البسذور ثم
اذا جفت لا يتأق البسذور ان تنفذ فيها بسبب الصلابة التي تكسبها متى جفت فبمقام
النبات بسبب الموانع التي يلزم ان يقاومها فلا يمكنه أن يقهرها وبالعكس اذا كانت
لارض خفيفة جدا فلا تنمو فيها النباتات الا بسبب مقدار الماء الذي يعطى لها لانها
لا تضبط ما يلزم من الماء للانبات فيجف بسرعة أكثر مما اذا كانت مندرجة

ولرطوبة الارض تأثير مختلف بسبب النصول ففي زمن الحر تساعد في انبات البزور
وتذيب المواد المعذية الناضجة من تحلل انواع السماد والذبال وتفتح غذاء للبسذور
وتجزي الارض فتصيرها أكثر قبولا لنفوذ الهواء والاليف الشعرية فيما الكتل اذا
زادت زيادة مفرطة ولم تحدث تعفن الجراثيم والايحاء النباتية الاخر التي تحت
الارض ينشأ منها انبات غير تام يكون فيه الفواخر الحارقة للعادة والقوام الرخول والوراق
مضرين في تكون الفواكه والبزور وفي جودتها وفي زمن البرد تساعد على صيرورة
الجلد أكثر اضرارا ولو كانت النباتات بلدية كما يشاهد ذلك في الكروم المزروعة
في الاماكن المنخفضة

وميل بعض الاراضى للماء والقوة التي بها تضبطه له تأثير عظيم في صفاتها الطبيعية
فالاراضى الرطبة باردة وبرودتها تساهل زراعتها لكنها تحفظ خصوبتها في زمن
اليبوسة أكثر من الاراضى الاخرى والاراضى التي تنفذ فيها الماء على العكس من
ذلك تكون زراعتها متقدمة لكن حر الصنف يوقف انباتها عمقا قبل وكثيرا
ما يمينه والاراضى الاولى تحصل منها غمارا أكبر حجما والثانية تكون غمارها ألد
مذاقا

وعلى كل يجب على الزراع عمل الطرق اللازمة في التوسط بين الافراط والتفريط فاذا
كانت الرطوبة كثيرة جدا أجزى نفعها بنحو التصفية واذا كانت قليلة جدا سقى
الارض واستحفظ على رطوبتها بالوسائط التي تعوق تصاعدها كالغطاية وبنيو
المشبات القصبية المستعملة في البساتين وبزراع النباتات التي لها أوراق عريضة
تغطي الارض سريريا بظل ريان بالرطوبة

وقد سمى المعلم جاسياري من حالة الارض التي لا تكون فيها زائدة الرطوبة ولا زائدة

اليوسفة لكنها تحفظ في كل فصل مقدار الماء اللازم لحصول الانبات على الدوام
بطراوة الارض

وأحسن طريقة لقياس درجة هذه الرطوبة ان يؤخذ من الارض مقدار من غور
٣٥ ستيقرا بالعاس ثم يوزن ثم يحفف في تنور على ١٠٠ درجة فالفرق بين الوزنين
يدل على مقدار ما كان فيها من الماء ومنه تعلم درجة رطوبتها
وتعتبر الارض مريثة أى ليست زائدة بالجفاف ولا زائدة الرطوبة اذا كانت محتوية
على عشر زنتها من الماء والاراضى التى تضبط مقدارها من الماء يصل من ١٥ الى ٢٥
جرا فى المائة فى غور ٣٥ ستيقرا تسمى رطبة والاراضى التى تضبط أقل من ١٥ أجرا
من الماء فى الغور المذكور تسمى يابسة فاذا صار مقدار الماء أقل من ١٠ أجرا
ابتدأت النباتات الحشيشية فى الاصفرار

ولهذه الخاصية تأثير عظيم فى درجة خصوبة الاراضى فاذا كانت الارض مريثة
صارت صالحة لجملة من المزروعات بل يمكن استعمالها للمروج وهى صالحة أيضا لجميع
النباتات التى تزرع لاستعمال أوراقها كنباتات العلف أى البرسيم وما أشبهه
واذا كانت جافة تعذر الحصول على المزروعات الصيفية والخريفية فيها لانه يشاهد
اصفرار النباتات وجفافها فيها من ابتداء أيام الحر الأول وذلك لفقد الرطوبة اللازمة
منها

وكما كانت الارض قوية وتنفوذ الهواء بين جزئياتها أصعبا كان المقدار العظيم من
الماء فيها مضرا والارض المروية جيدة تحفظ رطوبتها زمنا طويلا فى الطبقات
السفلى لان الاتصال قد انقطع بين الطبقات السفلى والعلوية فمريثة جزئيات سطح
الارض لا تؤثر فى رطوبة الطبقات السفلى فيبقى ان تبقى الطبقات العلوية يابسة جدا
مع ان الطبقات السفلى تبقى متدانة بالرطوبة

(الكلام على نقصان الحجم بالجفاف)

أغلب اراضى الزراعة يحصل فيها انكماش مختلف بالجفاف كما هو معلوم فاذا وصلت
هذه الخاصية الى أعلى درجاتها تكونت فى الارض شقوق اذا كانت متسعة
عديدة أضرت بالمزروعات اضرارا عظيما فان الجذور الشعرية التى تقرب من الاتقياء
الافقى كثيرا أو قليلا وهى التى تسحب منها النباتات أكثر التغذية تجف وتترق
ولاجل قياس درجة انكماش الاراضى بالمقابلة تصنع منها كميات متساوية كل من
طولها وعرضها وسمكها ٥٠ ميليمترا بعد أن تندى بمقدار واحد من الماء ثم تحفف فى
الظل فى مكان درجة حرارته من ١٥ الى ١٨ + ومتى صارت لينة قد شيا من زنتها يعين

جميعها بقياس يعرفه قياس كل ضلع منها
واعلم ان كلامن الرمل السطحي والرمل الجيري والحص لا يتنص حجمه بالتخفيف
أو ينقص قليلا جدا أو يتبدد باذن ملامسة

ومن هذه التجارب تستنتج خمس قواعد هامة

الاولى ان الدبال هو الذي يكتسب أعظم انكماش فان هذا الانكماش يساوي خمس
حجمه ويكتسب حجما عظيما أيضا حتى ندى بالماء وبهاتين الخاصتين المتضادتين
الواضحتين يعمل الخفافض وارتفاع الاراضي المحتوية على كثير من الدبال بجملة
ستمترات بحسب سالتجفافها أو رطوبتها

والثانية ان الطين هو الذي يفقد من حجمه كثيرا بالتخفيف ولهذا ترى ان الشقوق
العديدة المتسعة الغائرة تتكون في الاراضي المحتوية على كثير من الطين في فصل
الصيف وتزول مع أخيف الى الاراضي مقدار مناسب من الرمل أو كربونات الجير
او المارن

والثالثة ان نقصان الحجم بالتخفيف ليس متناسبا مع قوة ضغط الاراضي المائعة

كربونات الجير الناعم ذو ميل عظيم للماء ومع ذلك فانكشاه قليل جدا أي $\frac{100}{180}$
مع ان الطين ينكمش $\frac{100}{180}$ ولا راسا لهذه الخاصية بقوام الارض فان
الدبال أقل اندماجا من الطين ومع ذلك فانكشاه أكبر منه

والرابعة انه يمكن تعديل تبدد المارن اذا قلل السمثرات الجوية باختلاف انكماش
الجسيمين الداخلين في تركيبه وهما الطين وكربونات الجير الناعم فقط ملامسة الاجزاء
المتعلقة من هذا الجوهر تباعد بسبب الانكماش الغير المتساوي فيستحيل المارن

غبارا

والخامسة ان هذا يعمل به التأثير النافع للمارن الجيري المفضل على الخلوط المكون
من رمل وطن فكرربونات الجير يقلل صلاحية الارض ومقاومتها لكن قوته الماصة للماء
عظيمة وهذه الخواص لا توجد في الرمل

(الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية)

لا شك ان امتصاص الاراضي الرطوية الجوية موافق للانبثاق وخصوصا في زمن
البيوسة لانه في مدة الليل يعوض ما فقد من الماء الكثير بالتعبد اثناء النهار وقد
عرف اسكويلر هذه الخاصية بالواح من صفيح بسط عليها طبقة مستوية من مقادير
متساوية من اطنان مسحوقة جافة ثم عرضت الى هواء مشحون بخار الماء بان وضعت
تحت ناقوس مغلق بالماء من أسفل وكانت درجة الحرارة من ١٥ + الى ١٨ + ثم

وزنت الاطيان بعد مضي ١٢ و ٢٤ و ٤٨ و ٧٢ ساعة مع الالواح فازداد وزنها يدل على مقدار الماء الذي امتصه كل نوع منها وهالك النتائج التي افادتها التجارب وهي

ست

الاولى ان امتصاص الاطيان للرطوبة في الساعات الاولى أكثر منه في الاخر فأنها كلما اكتسبت رطوبة كان امتصاصها أنقص والعادة أن يقطع هذا الامتصاص بعد بعض أيام فتكرن الاطيان متشبعة بالرطوبة يستثد

والثانية انها تمتص الرطوبة ليلاً أكثر مما تمتص نهاراً والظاهر ان سبب ذلك قلة ارتفاع درجة الحرارة ليلاً

والثالثة ان الدبال أكثر امتصاصاً للرطوبة الجوية من غيره حتى من كربونات المغنيسيا والرابعة ان أنواع الطين كلما قل رملها كان امتصاصها للرطوبة أكثر لكنهم لا تصل الى درجة امتصاص الدبال أصلاً

والخامسة ان الرمل السليسي النقي والجص لا يمتصان الرطوبة ولهذا تكون أرضهما خالية والجص المكسر بخلاف ذلك أي انه يمتص الرطوبة

والسادسة ان الاراضي القابلة للزراعة وان كانت تستدعي رطوبة كثيرة كلما احتوت على كثير من الدبال لا يأتى تعيين درجة خصوبتها بهذه العلامة وحدها فان الطين النقي وكربونات الجير الناهم وكربونات المغنيسيا تمتص كثيراً من الرطوبة (الكلام على خاصية امتصاص الغازات)

كما ان خاصية الاراضي امتصاص بخار الماء من الهواء كذلك خاصية امتصاص الهواء وخصوصاً الاوكسيجين الذي هو العنصر الاهم في الهواء والمعلم هو مبولد أول من شاهد ان الاراضي الطينية والشبست والدبال تجرد الهواء من اوكسيجينه وحقق ذلك مرسور واسكولير

وليتنبه لان امتصاص الاوكسيجين لا يحصل الا اذا كانت الاراضي رطبة أو كانت مغطاة بطبقة قليلة من الماء

وهالك النتائج التي استقيمت من التجارب وهي ثلاث

الاولى ان الدبال يمتص أعظم مقدار من الاوكسيجين تقي امتص هذا الغاز أثر فيه شيئاً فشيئاً فيعجز من ايدروجينه ويتكون ماء ويتحد أيضاً بجزم من كربونه فينته اعد حمض الكربونيك ويكون حجمه كحجم الاوكسيجين الممتص تقريباً

والحرارة الجوية والبرد تأثير واضح في قوة هذا الامتصاص فالحرارة تسرعه والبرد يبطئه فالاراضي المغطاة بطبقة رقيقة من الجليد يكون تأثيرها في هذا الامتصاص

كالأراضي الجافة جدا أي أنها لا تمتص الأوكسجين
والثانية أن الحديد الذي في الأراضي يكتف أيضا مقداراً من الأوكسجين المتمص
والعادة أن يكون هذا الجسم في أدنى درجة التأكسد متحد بالمواد النباتية
وخصوصاً بالحمض الدبال وهذا يحصل في أراضي الزراعة الغائرة قليلاً وفي هذه الحالة
يكون لأول أوكسيد الحديد مبدل عظيم للاتحاد بمقدار من الأوكسجين ليستكمل إلى
سيسكوى أوكسيد الحديد فقد حقق المعلم بوصفها أن أنواع الطين التي أخرجت
بالعساص صارت زرقاء بتريضها للهواء بعد أن كانت بيضاء فالتقدم فيها من أول
أوكسيد الحديد بالأوكسجين فاستحال إلى سيسكوى أوكسيد الحديد
ولاشك أن تأكسد الحديد يدخل مهم في إصلاح الأراضي فإنه يتكون من ذلك
نوشادر من عناصر الهواء والماء فتضبطه الأراضي لتترك النباتات فيعابدها
والثالثة أن الأراضي تستولى على الأوكسجين بطريقة مضيائية فهناك أراضي
لا تحتوي على أول أوكسيد الحديد ولا على الدبال ومع ذلك تمتص الأوكسجين وذلك
ككربونات الجير الذي على شكل غبار وخصوصاً كربونات المغنيسيا لأن مسامها
كثيرة جداً وهذا الامتصاص شبيه بامتصاص الغازات بالأجسام المسامية
أو الاسفنجية كالفحم والبلاتين الاسفنجي وتضاعفها الغازات متى سقطت تسخيناً
لطيفاً اوضعت

وهذه الخاصية أي ضبط الأراضي الغازات مهمة جداً ولا شك أنها الواسطة الوحيدة
التي اعتمدتها القدرة الإلهية لتكثف الغازات في الأرض وهي الأوكسجين والنيتروجين
وجنس الكربونيك لتناولها جذور النباتات متكاثرة فتكون أنفع لتغذيتها
وقد أثبت جميع تجارب القسيسيمولوجيين دخول أوكسجين الهواء في حياة النباتات
وخصوصاً في أنبات البزور ولذا سمي المعلم دوماً النباتات بأولاد الهواء وذلك أن
وجود الهواء ضروري كوجود الماء في ظاهرة الانبات فالبزور الغائرة في الأرض
لا تنبت لأنها ليست ملائمة لهذه المثرين وكثيراً ما يشاهد ذلك عند حوث الأرض
التي مكثت أجراًؤها تراكمه فمناطويلاً فتتبع على الأجراء المحروقة تجدد نباتات
كانت بزورها غائرة في الأرض

قال المعلم فون لير الحث مقصوداً على إزالة الأعشاب أي النباتات الحشيشية التي
تنبت من نفسها وعلى سهولة ابتداء الجذور في الأرض وعلى نمو الألياف الشجرية
التي تمتص أطرافها العصارات المغذية المنتشرة حولها وعلى خلط السماد السطحي
بكتلة أرض الزراعة وعلى مساعدة توزيع الحرارة الجوية ورطوبة الأمطار على

السوية وعلى جعل المواد القابلة للذوبان في الماء أو القابلة للتحلل في الاحوال الموافقة لذوبانها في الماء اولئحلالها وكسجين الهواء بل من خاصيته أيضاً أن يجرى الارض فيصيرها أكثر مساماً فيعرض كثير من سطحها الى ملامسة الهواء فبذلك يزداد امتصاصها للغازات الخصبية التي بدونها لا تنبت النباتات وعلى مقتضى ذلك يقال ان الحرث وان كان لا يقوم مقام السماد الا انه يحدث ازدياداً في تأثيره بدليل انه ثبت أن الاراضي التي تمتص الغازات كثيراً تكون خصبة جداً وثبت أيضاً ان الاراضي المحروثة جيداً تكون محتوية على كثير من الهواء

فاذا قربت جلة طبقات أرضية زراعية ببعضها شوهد أن ما كان منها غائراً كان أقل خصوبة من الطبقة السطحية المعرضة للهواء مباشرة وأنه يلزم مضي زمن لوصولها الى درجة خصوبة واحدة وان كان تركيبها الكيميائي واحداً وكثيراً ما تشاهد هذه الظاهرة في الاراضي التي تركت زمناً بدون زراعة ثم سرثت فبعد ان كانت خصبة قديماً يشاهد انها فقدت خصوبتها لانها مكثت زمناً طويلاً مجردة عن الهواء الجوي وفي هذه الحالة يقول الزراعون ان الارض ليست مختللة بالهواء وانما احتاجة اليه لتبصر خصبة فالحرث المتكرر يكون سبباً في عود خصوبتها الاصلية لها بسرعة لانه يعرض جميع اجزائها السطلي على التعاقب الى المؤثرات الجوية

وحينئذ اذا اختلطت الطبقة السطحية من الارض بالطبقات الغائرة التي مكثت زمناً طويلاً ممنوعة من تأثير الهواء المحبب بالحرث يلزم الاعتناء بعزقها بالفاث قبل نشر البزور فيها أي يلزم ان تكتسب مسام كثيرة ما أمكن لينفذ الهواء والرطوبة في جميع اجزائها فان الارض لا تصير خصبة وتفي بقرض الزراع الا بهذا الشرط والدرنقة أي عملية تصفية المياه من الاراضي لا فمة بل هي الزم من الحرث في الاراضي القوية المتدبجة ذات الرطوبة المفرطة لانها متى أزال الماء الزائد من الارض سهلت وصول الهواء والغازات الأخرى الى الاجزاء الغائرة جداً وصيرتها قريبة من البزور والحدود وملازمة للسماد

(الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها)

اختلاف درجة الحرارة في الاراضي ذات الطبيعة المختلفة وميلها المختلف لامتصاص الحرارة وضبطها مما يجب تبينه الزراع له لأن لهذه الاحوال تأثيراً عظيماً في نبت البزور ونمو النباتات خصوصاً في فصل الربيع حيث تكون الارض غير مظلة بأوراق الأشجار

وتختلف درجة حرارة الارض كثيراً بحسب ساعات النهار وطبيعة الارض ومعرضها

وحرارة الهواء وهالة النتيجة المكتسبة في هذا الخصوص
وهي ان درجة الحرارة في الطبقة السطحية من اراضي الزراعة تكون أكثر ارتفاعا
من درجة حرارة الهواء منها وعاكس ذلك ليلا

وقد ابرى المعلم موزيه بجله مشاهدات تيرمو مترية في ثلاثة مواضع من ثلاثة اقاليم
مختلفة من فرنسا في جلة ساعات من النهار لمعرفة القانون الذي تجري عليه درجة
الحرارة في الارض وفي الهواء وكان يلاحظ تيرمو مترين في آن واحد أحدهما
موضوع وضعا افقيا تحت سطح الارض يستشعر واحدوه غطى بالطين وثانيهما معلق
تعلقا رأسيا في الهواء انما الص وموضوع في الظل بعيدا عن سطح الارض بمتر واحد
وهالما حقيقته في هذه المشاهدات

الاولى ان الاراضي لا تسخن بكيفية واحدة لكن قانون اختلاف درجة الحرارة
في الارض والهواء واحد في جميع الاراضي

والثانية أن في الايام العاصم من اشهر بشنس وبونه وايب عند شروق الشمس كانت
درجة التيرمو مترين واحدة ثم ازدادت درجة التيرمو متر الارض عن درجة
التيرمو متر المعلق في الهواء المطلق شيئا فشيئا الى ساعتين بعد الظهر وكانت اعلى درجة
الفرق في الوقت المذكور فكان يبلغ ١٤ + في الايام الحارة جدا ثم كان يأخذ في
التناقص بسرعة حتى يبلغ درجة الى درجتين عند غروب الشمس ثم يتناقص ببطء
الى شروق الشمس فيصير مفقودا وهكذا

والثالثة أن الايام التي تظهر فيها السحب يكون فيها الفرق قليلا بين درجة حرارة
الارض ودرجة حرارة الهواء اقل بقليل ودرجات

والرابعة ان بعد سقوط المطر تكون درجة حرارة سطح الارض انزل من درجة حرارة
الهواء احيانا ولا يمتك ذلك الا زمنا يسيرا

والتجارب التي اجراها هذا الطبيعي شتاء تين منها ان الثلج يبق الارض من مقدار
عظيم من البرودة فيؤثر حينئذ كحجاب حاجز موضوع بين الارض والهواء

ولما قابل المعلم بوريوس درجة الحرارة في الهواء وفي الارض في غور مترين تحقق
هاتين الظاهرتين

الاولى منهما انه لما كان متوسط الحرارة الجوية لثلاثة سنووات من المشاهدات
١٠٣٦ + كان متوسط درجة حرارة الارض ٦١ و ١٢ + فيكون الفرق بين

حرارة الارض وحرارة الهواء ٢٥ و ٢ +
والثانية ان متوسط الاختلافات الكلية بين أعلى درجات الحرارة وأدنى درجاتها في

الهواء لما كان ٧٧ ر ٤٥ + لم يكن هذا المتوسط في الارض الا ١٤ ر ١٣ + فيكون الفرق ٦٣ ر ٣٣ +

مفجع من ذلك ان اعضاء الحيوانات والنباتات التي تعيش في الهواء تتأثر باختلاف في درجة الحرارة مقدار ٧٧ ر ٤٥ + مع ان جذور الاشجار التي تنمو الى غور مترين لا تتأثر بالاختلاف قليل في درجة الحرارة مقدار ١٤ ر ١٣ +

وفي غور مترين تكون درجة حرارة الارض أكثر ارتفاعا من درجة حرارة الهواء شتاء وخريفًا وأقل ارتفاعا صيفا وفي فصل الربيع تختلف هاتان الدرجتان عن بعضهما ما اختلا فاقبل لاوية على التوق في الزيادة وفي النقصان بدرجة حرارة فصل الشتاء الماضي

ودرجة تسخين الاراضي بالاشعة الشمسية تتعلق خصوصا بأربع احوال وهي لون سطح الاراضي المختلف

وتركيبتها الكيميائية

و درجات وطوبتها المختلفة

والزوايا المختلفة التي تكونها الاشعة الشمسية أثناء سقوطها على الارض وهالك ما أوضحته التجارب في خصوص تأثير هذه الاحوال المختلفة

(بيان لون سطح الارض) لون سطح الارض له تأثير عظيم في خاصية امتصاص الحرارة الشمسية وضبطها فيكون هذا الامتصاص أكثر وضوحا كلما كان سطح الارض أكثر ميلًا للسواد وهذه الملاحظة متطابقة مع دلالات العلم فانها تثبت ان الاسطحة السوداء تمتص مقدارًا عظيمًا من الاشعة الحرارية فتسخن بسرعة بالنسبة للأسطحة البيضاء فان هذه الاسطحة الأخيرة تعكس أغلب الاشعة الشمسية التي تسقط عليها بدليل ان درجة حرارة الطين في أثناء ابيض تبلغ بتأثير الشمس $\frac{1}{6}$ درجة مع انها تبلغ ٢٤ درجة اذا وضع في أثناء اسود

وازداد درجة الحرارة المتسبب عن الاسطحة السوداء يبقى مدة تأثير الشمس

فاذا عرض نوع واحد من الطير الى تأثير الشمس وكان ذاتها طبع ابيض وذاتها طبع اسود فان الطين الاول تكون درجة حرارته ضعيفة ويتضح من متوسط عدة تجارب ان تلون الارض البيضاء بالسواد يزيد خاصيتها الماصة للحرارة ففي البساتين التي أصلها مناع مياه تزرع النباتات الباكورة كالبنسلة والاقول والخس على أرض متعذرة معرضة جسد الشمس وتغطي هذه الارض بمادة سوداء كالتراب او دبال الاوراق او بطبقة من القمح المسحوق يختم من ٤ الى ٥ سنتيمترات وتشر الرماد والطين الاسود

على الثلج في فصل الربيع لاذابته بسرعة مؤسس على هذه القاعدة أيضا وذلك لاقدم
أو أن زراعة القبطان حبوبا ومن المعلوم أن الشمس متى أثرت في الثلج ذاب أولا حول
المدور وفروع الاشجار وغيرها من الاجسام الضاربة للسواد وقد ثبتت بالمشاهدة أن
الاعناب تحصل منها أبدة أكثر روحية كلما كانت ثابتة بأرض أكثر دكنة فالارض
مغطاة في مدينة ليج (من البليطيا) بنسبت قاري ضارب للسواد وهذه الحالة
وحدها هي السبب في استنبات الكرم فيها مع التباح

وهذه الطريقة من له قليلة المصروف لاسراع نضج المحصولات في الاراضي الضاربة
للبياض وهي أن يغطي سطحها بجمود سوداء يسيرة الفن كالتراب أو غبار الفحم أو الفحم
الحوياني المتخاف من تكرير السكر أو رماد الفحم الحجري

(بيان التركيب الكيماوي للأراضي) لانهن الاراضي بدرجة واحدة بالنظر
لتركيبها الكيماوي

فالرمل هو الذي تسلطن فيه خاصية امتصاص الحرارة وهو يحفظ الحرارة التي
يكسبها من مناطق ولا يائسا أكثر من الأنواع الاخرى لانه ترى الاراضي الرملية جافة
ذات حرارة شديدة في فصل الصيف

وكثيرا ما تبلغ درجة حرارة الرمل ٥٠ فاكثري فصل الصيف بالاقطار الشمالية في وسط
التيار مع أن الهواء لا تكون درجة حرارته الا من ٢٢ إلى ٢٩

ويحفظ الرمل درجة حرارة أكثر ارتفاعا من درجة حرارة الاراضي الاخرى ولو بعد
غروب الشمس

والدبال أقل امتصاصا للحرارة اذا قوبلت أحجام متساوية منه ومن غيره من الاطيان
ويتنص مقدار اعظمها من الحرارة اذا قوبلت أوزان متساوية منه ومن غيره وكربونات
المغنيسيا أقل امتصاصا للحرارة من الدبال

وخاصية امتصاص الاراضي الحرارة تكون بحسب وزنها اذا قوبلت منها أحجام
متساوية بحيث يستتج من الكثافة العظيمة خاصية ضبط الحرارة فالرمل اذا قوبل
بالاراضي الاخرى ثبتت هذه الخاصية ويوضحها فانه أثقل العناصر التعرية الداخلة
في تركيب الاراضي وهو الذي ينص ويضبط حرارة أكثر من غيره أيضا

(بيان رطوبة الاراضي) مقدار الرطوبة المختلطة المتشربة به الارض له دخل عظيم
في تسخينها بالاشعة الشمسية فالاراضي الرطبة تكون درجة حرارتها أقل من درجة
حرارة الاراضي الجافة التي من طبيعتها وهذا الانخفاض يبقى حتى يزول الماء الذي
بين أجوائها بقامه

وحسب ذلك فالارض ذات اللون الضارب للبياض التي تضبط الماء بسهولة لا تسخن الايضا فتكون أرضا باردة

وبما تقرّر علم سبب كون الامطار التي تأتي في غير اوانها تؤثر بمحصولات الزراعة لانها تسحب الارض برودة وتجرد الجذور من درجة الحرارة التي تستعملها قصير الارض غير قابلة للاعتقاع بتأثير الاشعة الشمسية الاولى فالكرم يستدعي انضج غره ٢٧ درجة في مادبرو ٢٤ درجة في بودونغي سقطت عليه أمطار الخريف عانت انضج غره

(بيان زاوية سقوط الاشعة الشمسية) ميل الارض المختلف بالنسبة للضوء الشمسي يؤثر كثيرا في الحرارة التي تكتسبها أيضا فقد ار الحرارة الذي تمتصه الارض يكون أكبر كلما كانت الزاوية التي تكونها الارض مع الاشعة الشمسية قريبة من تسعين درجة اي كلما سقطت هذه الاشعة سقوطا رأسي على سطح الارض وعلى مقتضى ذلك اذا قدرنا وجود ثلاث اراض وكانت الاولى تامة الافقية والثانية مائلة نحو المشرق والثالثة مائلة جدا نحو المغرب يكون من الواضح ان الاولى تقبل الاشعة الشمسية مباشرة فتسخن أكثر من الثانية حيث تدور من باب أولى أكثر من الثالثة لان الاشعة الحرارية تنعكس على الارض الثانية والثالثة فتضيع في الفراغ وتكون هذه الظاهرة أكثر وضوحا كلما كانت الارض أكثر انحدارا

فاذا قابلنا الاحوال الاربعة التي لها تأثير في تسخين الارض بالتأثير الشمسي رأينا ان تأثير اللون والرطوبة وزاوية سقوط الاشعة الضوئية أكثر وأما التركيب الدينامي للارض فلا يرفع الحرارة الا درجات يسيرة

وكما كان وزن الارض كثيرا كانت خاصية ضبطها الحرارة وجفافها أعظم فان الارض التي وزنها النوعي أكثر تكون مسامية جافة عادة

وكما وجدت خاصية ضبط الماء في أرض امتصت رطوبة وأوكسجيننا من الهواء وجفت يبط وبقي كانت فيها هذه الخاصية في أعلى درجة كانت أرضا باردة رطبة

وبالمجمل فهنا الحالة الأخيرة لها تأثير عظيم وينبغي الاعتناء بها وهي غور الطبقة الزراعية اي نحن الجزء المنزوع منها المحتوي على الدبال فتكون الارض أحسن من غيرها كلما كانت أكثر غورا بطبيعتها وبالشغل فيها فالتبانات وخاصة صادات الجذور الطويلة تنبت فيها جيدا وتغويها مقاربة ولا تتأثر باليبوسة والرطوبة كما تتأثر بها في أرض قليلة الغور

(الكلام على وسائط اخصاب الارض)

يندر أن تكون العاقلات الارضية الطبيعية جامعة للشروط الاصلية التي بدونها لا تحصل مزروعات جيدة فمن الضروري حينئذ أن أراد الحصول على محصول جيد من الارض ان يكسبها صفات طبيعية وكيمياوية تنفع منها خصوصاً وذلك يكون باستعمال طرق مناسبة وهناك أربع وسائط لأخصاب أراضى الزراعة الأولى العمليات المعتادة لادخال رطوبة مناسبة فيها

والثانية العمليات الميكانيكية التي يلزم أن تخلل أجزائها فتكون سبباً في تفتتها بالهواء

والثالثة اصلاح الارض اى تعديلها

والرابعة تسجدها

فبدون الرطوبة المناسبة في الارض وهى الواسطة الاولى لا تتم النباتات وظاقتها وذلك لان السوائل التي تدور في باطن منسوجها ليس أغلبها مكوناً من ماء امتصته الجذور من الوسط الذي تعيش فيه وإذا استثنينا بعض نباتات مائية وجدنا ان أغلب النباتات يسقم من زيادة الرطوبة ومتى ظهر الماء في أى أرض وكان مفرطاً منع المزروعات من النمو كما اذا فقدت بالكلية ولذا ينبغي تخفيف الاراضى الزائدة الرطوبة وري الاراضى الزائدة السيوسنة

وتخلل أجزاء الارض ببعض اعمال ميكانيكية كالحرث والهرس والعزق وهو الواسطة الثانية مناسب للانبات أيضاً كالرطوبة المناسبة فحيث نبتت البزرة ظهر الجذر أولاً ليحصل الغذاء الضروري للنبات الحديث ولاجل تهيئته جيداً يتفرع ويأخذ في الاستطالة مدة حياته فمن الضروري حينئذ أن لا تمنعه الارض من هذا النمو التدريجي باندماجها وعدم امكان نفوذ الماء فيها ومن وجه آخر لا يتأتى للجذور ان تستغنى عن الهواء كالأوراق وبدون وجود هذا الغاز على الدوام في الارض لا يتأتى لأنواع السماد أن تحصل فيها التنوعات التي تحللها الى جواهر مغذية قابلة لانتمثل

والتعديل ويقال له اصلاح وهو الواسطة الثالثة هو التحسينات التي تعمل في الارض لتنويع صفاتها الطبيعية والكيمياوية وذلك كزيادة اندماج الاراضى الخفيفة وتقليل اندماج الاراضى القوية وطرح قطع الضوور الزلط من الارض وتنويع تركيبها الكيماوى باضافة مقدار مناسب من الرمل أو الطين أو كربونات الجير اليها وتصبيرها صالحة لامتصاص الحرارة والضوء والهواء الجوى فكل من هذه

الاعمال يندرج تحت التعديل

والتسميد بإضافة مواد عضوية أو غير عضوية تعين على تغذية النباتات مباشرة هو
الواسطة الرابعة من وسائط الاختصاص ولزوم استعمال بعض جواهر تتخذ من الممالك
الثلاث لتسميد الارض في حالة خصوبة تامة ينضج لك من كون الارض الواحدة اذا
زرعت مرارا بدون تسميد أخذت أصولها المغذية في التناقص شيئا فشيئا وصارت غير
صالحة لنمو النباتات فيها عالم تخطئ بها الاصول العضوية أو غير العضوية التي اكتسبتها
منها النباتات وذلك ليكون على شكل سماد

ولنشرع في ذكر الطرق النافعة لتقيم هذه الشروط المخصصة بمبتدئين بتجفيف منافع
المياه وتقرقة الاراضي اى تصفية ما فيها من المياه فنقول

(الكلام على تجفيف منافع المياه)

كما ان الزراعة تتقدم بسقى الاراضي تتقدم ايضا بتجفيف منافع المياه فان بعض
الاراضي لا تنتج منه محصولات لما فيه من المياه التي تمكث أغلب السنة مع ان هذه
الاراضي خصبة جدا الماتراكم فيها من السماد والاصول المخصصة التي جلبها المياه اليها
منذ زمن طويل وزراعة منافع المياه المحفظة تحصل منها مواد مغذية نافعة للناس
والحيوانات ومن الضروري تجفيف هذه الاراضي لانها بורות تحصل منها
نصاعداة عظيمة تنشأ منها الحيات الخبيثة لمن جاورها ومن الناس

وأنتفع واسطة لاصلاح هذه المناقع أن تردم بالطين لكن هذه الواسطة يندراسعمالها
لعدم وجود الطين الكافي لذلك ولا يأتى أجراؤها في الاراضي المتسعة لكثرة
التكاليف وحينئذ يلزم استعمال طرق أخرى تختلف باختلاف الاسباب التي بها
تولدت تلك المناقع

السبب الاول ان المياه التي في جوف الارض تكون مضبوطة بطبقات لا تتدفق منها
تلك المياه فتأخذ في التزايد بلا انقطاع بدون أن يجد منفذا يخرج منه ثم تنتهي بأن
تنبثق على وجه الارض

والسبب الثاني ان شكل الطبقة السطحية من الارض ووضعها الاكثر انخفاضا من
الاراضي المجاورة لها يبصران المياه الجاورة لها الاجتماع فيها

والسبب الثالث ان الارض تكون مغمورة بتيار ماء موضوع في مستور مرتفع
ولنذكر الطرق المناسبة لتجفيف المناقع الناشئة من هذه الاحوال الثلاثة
فنقول

(بيان تجفيف المناقع الناشئة من عدم نفوذ الماء في الطبقات السفلى من الارض)

تجفيف المناقع المستعدة يستدعي أعمالاً هندسية من طرف الحكومة لأن الزارعين لا يمكنهم إجراؤها لمافعها من كثرة المصاريف وحينئذ لا ينبغي لنا أن نذكر هنا التجفيف المناقع القليلة الاتساع التي يتأق الزراع إجراؤها بسهم ولتتبع قلة التكاليف ولتقدم لك كلمات دعيمة من الاخلاق الدينية وهي انه قبل الشروع في تجفيف منقع من مناقع المياه ينبغي لك أن تعلم ما يلزم من المصاريف فاذا كانت الدراهم التي تصرف فيه أكثر من قيمة الارض بعد وصولها الى أعلى درجة الخصوبة لا ينبغي لك تجفيفها وان لم تكن الدراهم أكثر فاللائق الاستغفال به وهذا شروع في كيفية التجفيف

اعلم أن خاصية الطين انه يمنع الماء من النفوذ وحينئذ فالطبقات الابليزية الموضوعة فوق بعضها في جوف الارض تضبط الماء على سطحها فتسكون منه مستودعات كثيرة ما تنبثق على وجه الارض على هيئة ينابيع ويندر أن تكون هذه الطبقات ذات وضع أفقي فالغالب أن تظهر على سطح الارض ثم تغوص فيها الى غور ما ثم ترتفع ثانية وتظهر على سطح الارض في مكان بعيد

فاذا فرضنا ان طبقتين الطين الابليزي بطنت جميع بدرحوض فان المياه بعد أن تجتمع فيه لا تجد منفذاً تخرج منه فتضغط على الطبقات العليا وتتهي بالنفوذ الى سطحها فاذا كان هذا الحوض محاطاً بأرض مرتفعة ينتج من ذلك انه يستحيل الى منقع أي بركة ذات ما مر اكد

والطرق المستعملة في تجفيف هذه المناقع تنحصر في عليتين أصليتين احدهما أن يوفى بالمياه التي تحت الارض الى سطحها وثانيهما أن تزال هذه المياه

فلاجل اتيان المياه التي باطن الارض الى سطحها ينبغي أولاً تعيين الأشجار العام للارض ولنفرض ان النقطة الأكثر انخفاضاً في مركز المنقع حينئذ تصنع به قناة مستعرضة ذات اتساع كاف لاشغال المياه التي تحت الارض فيها ثم تصنع قناة طولية وبعد أن تنقح القنوات تصنع فيها حفر العساس لصعود المياه التي تحت الارض الى سطحها

ومع تم ذلك ينبغي إزالة هذه المياه فاذا كان مستوى الارض المجاورة منخفضة يمكن نفوذها منه فلا شيء حينئذ أسهل من إزالتها واذا كان الامر بخلاف ذلك فينبغي أن يستعمل بئرامص يكون موضوعاً في مركز الارض الواقع عليها العمل لانه النقطة الأكثر انخفاضاً ولجل حفر البئر المذكورة تصنع حفرة قطر فوهتها ٥ أمتار ثم يقلل هذا القطر شيئاً فشيئاً أثناء الحفر في الارض ثلاثاً ثم جدورها ويدام الحفر الى غور

٦ أمتار ثم يصنع في مركز الحفرة قناة رأسية بالعسا من تصل الى أسفل الطبقة التي لا ينفذ فيها الماء ثم يدخل في هذه القناة انبوبة من خشب البالوط ولاجل منع انسداد هذه الانبوبة تغطي فوهتها بفروع شوكية يوضع عليها حجر كبير مفرطح مركّز على حجرين جانبيين ثم تملأ الحفرة بحجارة الى مستوى قاع الحفرة الموضوع في وسطها البئر الخاصة

ولاجل وصول المياه الى هذه البئر يسهل وتجهل القنوات منحذرة تقودها لكن ينبغي أن يكون هذا الانحدار قليلا للوضوح ألا يجذب طين القنوات بالامطار فيسد مدخل البئر

(بيان تخفيف المنافع الناشئة من ارتفاع الارض المجاورة) من المعلوم ان قطعة الارض التي أرضها السفل لا ينفذ منها الماء اذا كانت محاطة من جميع الجهات بأراض مرتفعة فانها تقبل جميع مياهها ولما كانت هذه المياه لا تسيل من أى جهة تبقى راكمة على سطحها فاذا كان المقصود ازالة تلك المياه من قطعة أرض قليلة الاتساع أى أقل من ايكار (الايكار عشرة آلاف متر مربع) كان استعمال البئر الخاصة التي شرحناها كافيا في ذلك فاذا كانت البركة متسعة استعملت طرق أخرى فينبغي أولا منع استيلاء المياه التي تسيل من الاجزاء المرتفعة على الارض المذكورة بجسر يصنع من الطين الذي يؤخذ من قناة تنحدر داخل هذا الجسر

وعما ينبغي التنبيه له هنا أن يكون الجسر مركّزا على طبقة من أرض لا ينفذ منها الماء وبدون هذا الاحتراز ترشح المياه التي خارج الجسر من أسفله فيصير الشغل بلا فائدة وينبغي أن تكون قاعدة الجسر أكثر عرضا من قعره وأن يكون قعره وارتفاعه متناسلين مع حجم الماء الذي يراد منعه عن الارض

ثم لاجل ازالة المياه التي داخل الجسر مع كونها على سطح الارض فقط تكفي معرفة الانحدار العام للأرض ومنى علت النقطة الأكثر انخفاضاً تصنع فيها البئر الخاصة ثم تنحدر في اتجاه هذا الانحدار حلة قنوات تصفى الارض وتوجه المياه الى تلك النقطة فاذا كان حجم الماء المراد ازالته عظيما استعملت آلة صالحة لتزغمه وطرحه خارج الجسر والآت المستعملة في ذلك هي النواعير اى السواقي المعروفة والشوايف ونحو ذلك

(بيان المنافع الناشئة من انخفاض الارض تحت مستوى تيار ماء مجاور لها) الوسائط المستعملة لتخفيف المنافع الناشئة من هذه الحالة هي وسائط الحالة المتقدمة

واما الوقت الاوفق لاجراء الاشغال المتعلقة بتصفيف المناقع على العموم فهو فصل الصيف فان العمل فيه يكون كثيرا في اليوم الواحد وفيه تتصل المواد المحتاج اليها بأعظم سهولة وتكون الارض أقل رطوبة فتكون الاشغال فيها أسهل مما تكون في فصل الشتاء

(الكلام على ثمرة الاراضى اى تصفية ما فى باطنها من المياه)

اعلم أن الاراضى بسائر أنواعها سواء أريد جعلها غيطانا أو مروجاً أو مكروما أو مغرسا ايا كان يلزم دائماً الابتداء بتصفيفها من المياه الرائدة فيها التى تتولد منها القنارات غالباً ثم اعلم أن عيب افراط الرطوبة ليس مختصاً بالمناقع بل كما يكون هذا العيب فيها يصكون أيضاً في الاراضى المحروثة فيمنع الهواء من النفوذ في الارض كما يمنع تحلل السماد فيضر بتغذية النباتات ونموها ولايتاً في زراعة هذه الاراضى في فصل الربيع الامتأخرة وأقل مطر يمنع الاشغال فيها وفي زمن اليبوسة تكتسب صلاحية عظيمة وبسبب ان مدار الحبوب فيها متأخر جداً لاتصل منها النباتات خضيلة والغالب أن تنعفن فيها البروز ولا تثبت ومنه ينشأ أن يخرج حبوبها فلا تصد الا في وقت غير موافق وحينئذ اذا تناقصت الرطوبة من هذه الاراضى أمكن زرعها في الوقت المناسب وتجريدها من النباتات المؤذية بيسرولة وتكون مخصصة لانها وفرة وأجود

وفي المروج الخلقية تكون تصفية المياه نافعة أيضاً ففى صارت الارض جامدة فلا يحصل فيها اتلاف من مشى المواشى فيها والنباتات المائية الرديئة كالديس تزول وتثبت بدلها نباتات جيدة ومضى سقيت هذه المروج كان نفع مياه السقى أحسن مما اذا كانت مشبعة برطوبة زائدة

وفي جميع الاحوال تكون نتيجة ثمرة الاراضى المعرضة للزراعة تناقص التبخير الذى يترتب عليه تناقص تبريد الارض المضرجة بالمحصولات

والاعمال المتعلقة التى بها تزول رطوبة الارض الزائدة التى تقطف من المياه المضبوطة في الطبقات السطحية بحماصة عدم نفوذ الماء في الطبقات السفلى وعدم وجود التمدد في سطحها هي السمعة بتصفية المياه وبثمرة الاراضى

ولاجل ازالة تلك المياه من الاراضى ايماناً أن تستعمل قنوات مكشوفة واما أن تستعمل قنوات مغطاة تسمى بقنوات الدرنة (اى قنوات التصفية) وهاتان الكيفيتان جيدتان وكل منهما أفضل على الاخرى بالنسبة للاحوال الموضعية

(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المكشوفة) متى كان العمل واقعا على ارض ينقذ منها الماء بسهولة استعملت قنوات مكشوفة وقبل اجرائه ينبغي معرفة شكل الارض واتجاهها العام والتحقق من امكان ازالة المياه الزائدة اما بوصولها الى حفرة عامة واما باستقبالها في ارض أخرى مجاورة لها ومتى علم ذلك يشرع في العمل

ولنفرض ان مساحة قطعة الارض التي يراد تصفية مائها ايكثار واحدا وان المجدارها من الشمال الى الجنوب قطعا وتلابقنا معدة لمنع ماء الغيط المجاور من أن يأتى على الماء المراد تصفيته ثم تقطع قنوات صغيرة متباعدة عن بعضها بقدر ٤٠ مترا في اتجاه المجدار الارض تتشأ من القناة العليا وتمتد الى القناة السفلى وأما سعة القنوات فهي متناسبة مع مقدار الماء الذي تقبله ومن المهم أن يكون لها الانحدار اللازم

وقد ذكرنا كيفية ازالة المياه الناشئة من التصفية فاذا لم تتجح الطريقان المذكوران فليكن من الضروري اعمال برماسة تشبه التي شرحناها في تخفيف المناقع وهذه الطريقة هي المستعملة الآن فاذا أوجرت جيدا وكانت القنوات الكبيرة والصغيرة في أحسن حالة كانت كافية في تصفية الاراضى التي ذكرناها لكن هذه القنوات تعوق سير العربات والحراث والحيوانات وتستدعى مياه بعض قناطر وإذا فضلت عليها الطريقة التي بعدها وهي هذه

(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المغطاة) بعد ان يبين ان القنوات المكشوفة غير كافية وليست خالية من العيوب نذكر القنوات المغطاة فنقول هذه القنوات توضع فيها حجارة أو مواد صلبة أخرى لبقاء الفراغ الذي تنفذ فيه المياه ثم تغطى بغطاءات خشبية وطين بحيث ان جزأها العلوى يكون على مستوى الارض المجاورة لها وهي معروفة منذ قرون وقد اتقنوها منذ سنوات قليلة في بلاد الانكلترة والايقوس التي جوفها المشعرون بالسحب بصير طوبى أرضها مقرطة جدا وانطل الكلام في هذه المادة بالنظر لتقصيها فنذكر ثلاثة امور

أولها البحث الابتدائي في الارض

وثانيها صنع القنوات المغطاة

وثالثها كيفية تهيو هذه القنوات وطرق الدرفة المختلفة فنقول

(بيان البحث الابتدائي في الارض) متى تحقق وجود مقدار مفرط من الرطوبة في الارض ينبغي أن تعرف كيفية وضع طبقاتها على بعضها وأن تعرف طبيعتها ونحوها

وانحدارها بالنسبة لبعضها ولاجل ذلك تنفتح قنوات صغيرة مستعرضة من جهة الغيط الى قاعدته ثم يقوم مقدار الرطوبة ثم يصب منها هل هي آتية من سطح الارض اى من مياه الامطار أم من الطبقات السفلى اى من ينابيع صغيرة تسيل بانظام أغلب السنة

(بيان صنع القنوات المغطاة) متى اكتسبت هذه المعارف الاولى عين الاتجاه الذى تتبعه القنوات المغطاة فينبغى أن تبسح انحدار الارض فان جريان الماء فيها يكون سهلا واما غورها فلما كانت الزراعة المعتادة تستدعى غور ٢٠ سنتيمترا والحرارة قد تصل الى غور ٤٥ سنتيمترا فينبغى أن يترك فوق القنوات طبقة من الارض ثخنها ٥٠ سنتيمترا للاثقلتها الشغال الزراعة

وأما الغور الذى تشغله هذه القنوات فهو متعلق بطبيعة الارض السفلى وينوع المواد التى تستعمل لبقاء الفراغ فى القنوات فاذا وجدت أرض سفلى لا ينقذ منها الماء فى غور ٧٠ أو ٨٠ سنتيمترا فلا فائدة فى زيادة الحفر وانما ينبغى الغور الى الطبقة التى يتراكم عليها الماء والافجاء الارض التى بين القنوات لا تنفصل منها رطوبتها كما يجب ومن الواضح ان المواد المستعملة فى صنع القنوات اذا كانت تشغل محلا كبيرا كالحجارة فينبغى أن تغور فى الارض ولذا قيل ان غور تلك القنوات يختلف من ٨٠ الى ٦٥ و ١ متر

ولغور القنوات تأثير فى عرضها فانها كلما كانت غائرة يازن فى حفرها مسافة متسعة لتحسن العمالة ولما كان هذا العمل يستدعى مصرفا فلا يؤخذ من الطين الا ما كان ضروريا فقط ولما كان من الضرورى أن يكون جدار القناة قائما ثلثين يجعل الجزء العلوى من القناة أعرض من قاعها فالقنوات التى فى غور ٨٠ سنتيمترا يكون عرضها نحو ثقتها ٣٢ سنتيمترا ونحو قاعدتها ١٦ سنتيمترا والقنوات التى فى غور متر واحد يكون عرضها نحو ثقتها ٤٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٢٠ سنتيمترا والتى فى غور ١ متر ٦٥ و ١ متر يكون عرضها نحو ثقتها ٧٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٣٥ سنتيمترا

ثم يشروع فى رسم القنوات ومن المهم أن يكون كل منها على خط مستقيم لا يعاقبل الماء أدنى مانع أثناء مسيره وترسم القنوات بأوتاد وحبال ولوح مربع مرقع ثم يشروع فى الحفر

ويبتدأ الحفر من الجزء الاكثرا تخفضا ليسيل الماء من الارض والاتات المستعملة للحفر هى اللوح المربع والفأس ولما كان عرض القناة يأخذ فى التناقص شيئا فشيئا بالغور فصار اللوح الذى استعمل لابتداء الشغل عرضا استعمل لوح

ضيق غيره

ومن الضروري ان يجعل القنوات الحصار ليحير فيها الماء بسهولة فكما كان هذا الانحدار كبيرا كان جريان الماء فيها سريعاً تماماً وقد استعملت بجملة طرق لبقاء الفراغ اللازم لجريان الماء بسرعة في قاع القنوات ومن هذه الطرق أن تصنع قناة ضيقة في قاع القناة الأصلية عملاً بالحشيش أو بجذور الغاب اليابسة أو قطع من جذور الأشجار ثم عملاً القنوات بالطين إلى مستوى الأرض ولا ينبغي أن يستعمل ذلك طين مندمج مستخرج من قاع القناة التي حفرته فإنه يمنع رشح المياه وهذه القنوات تستدعي قليلاً من المصاريف لكننا لا نتمكن إلا ١٥ سنة

وفي بعض البلاد تستعمل الفروع الشوكية أو شعاع الكرم فيوضع في قاع القناة مسافة مسافة فائتان من خشب متصلتان بوضع عليهما حزم من الشوك ثم تغطي بطبقة من الحشيش ثم بالتراب وهذه القنوات تستدعي مصاريف أكثر من المتقدمة لكننا نتمكن من ٣٠ إلى ٤٠ سنة

وفي بلادنا كثيرة لا يوجد ما يكفي من الطجارة فتستعمل البرامخ وهي مكونة من جرم منحن يوفى على جرم آخر مستو وهو أطول وأعرض من الجزء المنحن وطول كل جرم منحن ٥٧ سنتيمتر وعرضه من ٨ إلى ١٠ سنتيمترات وارتفاعه من ١٠ إلى ١٥ سنتيمتراً وينبغي أن تكون هذه البرامخ محروقة جيداً وأن تكون ذات صلابة كافية بحيث أنها تعمل نقل الانسان بدون أن تنكسر ويتكون منها مع الاجزاء المستوية التي تحملها قناة قطرها ٨ سنتيمترات يجدها الماء منقذاً فيرشح من الحال الخالية التي بين الاجزاء المنحنية والمستوية

ولما عرف زراعو الانجليز انه ليس من الضروري أن يكون الجزء المستوي منفصلاً عن الجزء المنحن يمشوا عن تقليل المصاريف فصنعوا القطعتين قطعة واحدة ولما رأوا في استبدال الجزء المستوي بجرم مقعر فائدة في جريان الماء جعلوا فراغ البرامخ ذات شكل بيضاوي وبالجمله فقد توصلوا إلى تصيير القنوات اسطوانية وجعلوا قطرهما من ٣ إلى ٨ سنتيمترات وطولها ٣٣ سنتيمتراً

وينبغي أن تضم البرامخ بمحطات من نخار فيها إذا كانت القنوات موضوعة في أرض رطبة أو كانت الأرض مندمجة والافتقار لصل البرامخ عن بعضها ولا يفتقر إلى هذا من الضرر ولما كانت البرامخ لا تشغل الأرض قليلاً فلا يوسع قاع القنوات إلا بقدر ما يلزم للبرامخ المذكورة

ووضع البرامخ يستدعي اعتناءً زائداً فيبدأ بالجزء العلوي من الأرض ويوضع البرامخ

كلها قبل ملء القناة بالتراب ويلزم أن تكون الاجزاء المستوية متقاربة من بعضها
فتمتصط جيداً في مكانها وتجعل على مستوى واحد ونضم الاجزاء المنحنية التي بعضها أيضاً
وكلاً وضعت البرامح أحيطت بطبقة من الحشيش الأخضر ثم تغطى بطبقة من طين
مجزاً ثم يوضع فوقها طين دقيق جداً ثم يملأ ما بقي من القناة بالطين الجيد وهذه
الاهتمامات تجري في وضع البرامح الاسطوانية

ولا ينبغي أن تكون قنوات التصفية زلزلة الطول لان المخدراها اذا كان سريعاً
يخشى من انفجار بعض اجزائها فالأحسن أن تقطع في هذه الحالة بقناة مستعرضة
أكثر اتساعاً منها لتقبل جميع القنوات المعقدة تسمى بالقناة الموصلة وقد أوصى
المهندس بارك الانجليزى بأن لا يكون طول القنوات الشاوية أكثر من ٣٠٠ متر
وقال انه من الضروري أن يكون قطر برامح الجزء السفلى من القنوات أكبر من قطر
برامح النصف العلوى منها وذلك لتسهيل جريان المياه

وينبغي الاجتهاد في توصيل القنوات المغطاة الى قناة مكشوفة فان الماء يجري فيها
بأعظم سهولة وبهذه الكيفية يتحقق من سير الدرنعة وفي هذه الحالة تمنع فتحها من
الانسداد الذي ينشأ من انهدام الارض أو من سبب آخر وذلك يكون ببعض بهارة
كبيرة

(بيان طريقى الدرنعة) قد ذكرنا وضع قنوات الدرنعة منفردة والآن نذكر الوضع
الذى تكون عليه متى وضعت جملة منها في أرض واحدة فنقول

(بيان الدرنعة البسيطة) لنفرض ان قطعة أرض صارت مفرطة الرطوبة لوجود
جملة بنايس منبثقة من بعض غور منها وان هذه البنايس (بحسب الطبقات التي يتخذ
منها الماء وما في الارض من الشقوق) انتهت بأن وجدت منفذاً على وجه الارض
فانبعثت من نقط مختلفة منها حينئذ يجعل لهذه البنايس الصغيرة مجارى تحت الارض
بواسطة قنوات مغلقة ثانوية تصب كلها في قناة موصلة تتبع انحدار الارض وتصب
في قناة مكشوفة موضوعة في قاعدة الانحدار وتستعمل هذه الطريقة كلما كانت
رطوبة الارض ناشئة من البنايس الصغيرة على سطحها

(بيان الدرنعة الثامة) كيفيتها أن تصنع في الارض جملة قنوات على أبعاد منتظمة
بحيث يكون لها ارتباط ببعضها وهي ضرورية في الاراضى القوية لجريان مياه المطر
فيها والحصول على درجة تنفيذ الماء المهدومة من هذه الاراضى وكيفية اجراء هذه
الدرنعة متعلقة بشكل الارض وطبيعتها وقد قلنا انه يستحسن أن تكون القنوات
موضوعة بحسب انحدار الارض

ولنفرض ان المقصود غمر أرض ذات انحدار واحد فلاجل ذلك نخط بقنوات مكشوفة غائرة لمنع ريح مياه الغيطان المجاورة لها فتكون بمنزلة قنوات موصلة ثم تصنع قنوات في اتجاه الانحدار العام للأرض ثم نفتح في القناة السفلى التي توصل المياه الى حفرة عامة الى بئر ماصة ولما كان سطح الاراضي التي يراد غمرتها يندر أن يكون ذات انحدار واحد متجانس ~~يكون~~ من الضروري تنويع اتجاه القنوات بحسب الاشكال المختلفة للأرض وفي هذه الحالة تصنع قنوات بقدر ما يوجد من الانحدارات المختلفة ثم يوصل كل من هذه القنوات الى احدى القنوات الموصلة ثم توصل هذه القنوات بقناة أخرى مركزية يكون اتساعها بحسب ما تقبله من المياه

(بيان الوقت المناسب للدرنقة ومنافعها) الوقت المناسب لاجراء الدرنة هو فصل الصيف اطول النهار ويغني أن تغرق القنوات مفتوحة بجله أيام قبل أن توضع فيها البراميج وذلك لتجديدها وإثباتها وجفافها وهالك المنافع التي تحصل من الدرنة أولاها ان الاراضي المدرنة أسهل زراعة فحراث وتزرع مقدما في فصل الربيع وهي أقل رطوبة شتاء وأقل ييبوسة صيفا

وثانيها انه بإزالة الاحواض التي كانت المياه راكدة فيها يصير السطح المعد للزراعة النباتات أكثر اتساعا

وثالثها ان مياه المطر ترشح في الأرض ولا تنتشر على سطحها فلا يجذب الطين الجيبد والسما في الحفر

ورابعها ان المياه السفلى لا تصعد على سطح الأرض بالخاصية الشعرية ولا بالضغط الذي به تسحب الارتفاع الاتية منه

وخامسها ان الأرض المدرنة لا تكون متشعبة بالماء أصلا فتوفر فيها النباتات بقوة حيثئذ

وسادسها ان نضج النباتات يتقدم في الأرض المدرنة نحو ١٥ يوما وهذا ينشأ من ارتفاع درجة الحرارة في الأرض المدرنة بالنسبة للأرض التي من نوعها ولم تكن مدرنة فقد نتج من المشاهدات العديدة ان فرق درجة الحرارة في نوعي الأرض من $\frac{1}{10}$ الى $\frac{1}{6}$ درجات

وسابعها ان الدرنة متى أحسثت ازدياد في مسام الأرض وفي جريان المياه التي كانت راكدة سهلت نفوذ الهواء الذي له تأثير عظيم في الاينات

وبما تقر نعلم سبب كون جذور النباتات تنفوس في الأرض المدرنة الى طبقات غائرة

منها فتمد فيها الى جميع الجهات وتجذب فيها غذاء لا يوجد في الاراضي التي ليست
مدرعة ففي الحقيقة ينشأ من الدرعة الجيدة ازدياد في المحصولان يختلف مقدارهم من
١٥ الى ٥٠ في المائة فينبغي للزراعت ان تباع هذه الطريقة التي بها تزداد محصولات
الارض

وقد آن لنا الشروع في ذكر الري ولنبداً بذكر المياه لانعام الفائدة فنقول وبالله
التوفيق

(الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية)

تنقسم المياه بالنظر لفرق الزراعة الى قسمين مياه جوية ومياه أرضية
فالمياه الجوية هي التي تصل من الجو الى الارض على هيئة مطر أو ثلج أو ضباب أو دُدى
من تكاثف بخار الماء المنتشر في الهواء دائماً بمقادير مختلفة
والمياه الارضية هي مياه الناييع اى العيون ومياه الانهار ومياه البحار التي تجري
على وجه الارض ولنبداً بشرح المياه الجوية ثم نعقبها بشرح المياه الارضية
فنقول

(في المياه الجوية)

(بيان الاصول الثابتة التي في هذه المياه) اعلم أن بخار الماء الذي في الجو متى تكاثف
بم تأثير برودة كافية فيه يجذب معه بعض مواد منتشرة في الهواء فتسقط معه على وجه
الارض ذاتية فيه او سابعة ولنشرحها هنا بكلام وجيز فنقول
لما اشتغل المعلم براند بتحليل ماء المطر ييلاد الورتش عام ١٨٢٥ علم ان الاصول التي
انجذبت معه ذاتية فيه يبلغ مقدارها ٢٦ كيلوجرام لكل مليون كيلوجرام من الماء
فكان متحصلاً التصعيد يحتوي على مواد عضوية واملاح نوشارية وعلى حمض
الكربونيك وحمض الكبريتيك والكافور والصودا واليوتاسا والجير والمغنيسيوم
وأوكسيد كل من الحديد والمنجنيز

وفي عام ١٨٥١ وجد المعلم ايزودور في ماء المطر الذي سقط في كاين (بلدة من فرنسا)
مواد ثابتة يبلغ مقدارها ٢٤ كيلوجرام او نصف كيلوجرام في كل مليون كيلوجرام من
الماء المذكور

وفي عام ١٨٦٠ لما امتحن المعلم بارال ماء المطر الذي سقط بياريز وجد فيه مواد ثابتة
يلغ مقدارها ٢٢ كيلوجراماً في كل مليون كيلوجرام
ومتى علم ارتفاع الماء الذي يسقط على سطح اي مكان من ارض الزراعة سنوياً يكتفى ان
يضاف صفران الى هذا الارتفاع للحصول على الامتار المكعبة التي تقابلها فاذا فرضنا

أن الارتفاع المتوسط للماء الساقط من الجو ٦٠ سنتيمتراً لا يكون مقداره ٦٠٠٠ متر
مكعباً أي ستة ملايين من الكيلوجرامات وبالقياس على ذلك يعلم مقدار المواد المهيبة
التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض
وقد وجد المعلم اينودور أن الابتكار الواحد من الأرض يكتب سنوياً في أكثاف كايين
ما هو مذكور في هذا الجدول

٣٧٥٠	كلورور الصوديوم
٨٢	= البوتاسيوم
٢٥	= المغنيسيوم
١٨	= الكالسيوم
٨٤	كبريتات الصودا
٨٩	= البوتاسا
٦٢	= الجير
٥٩	= المغنيسيا

وقد وجد أيضاً أنه كمتسبباً ثاراً واضحة من املاح نوشارية ومواد عضوية
وقد استكشف المعلم بارال الكيماوي الزراعة في ماء المطر الذي اجتناء وحلاه مركباً
مهما بالنظر لخص الزراعة وهو حمض الفوسفوريك فوجد أن المتر الواحد منه يحتوي
على نحو ٧٠٠٠٠ جرام من حمض الفوسفوريك أي ان المليون لتر منه يحتوي على
٧٠ جراماً من حمض الفوسفوريك
(بيان النوشادر وحمض الازوتيك) اعلم أن النوشادر وحمض الازوتيك أهم المركبات
التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض وقد اشتغل بالبحث عنها جماعة من
الكيماويين

ولما كان هذان المركبان يتجه لانهاء المطر من الهواء ينبغي لنا أن نبدي بيان نتائج
الاشغال التي أجريت لمعرفة مقدار ما في الجو من النوشادر فنقول

(جدول عدد الجرامات من النوشادر لكل مليون كيلوجرام من الهواء)

اسماء الجهات	اسماء الملاحطين	مقدار النوشادر بالجرام
شاطئ بجزر لاند	كب	٢٨٨٠
كايين من فرانس	اينودور	٢٥٠٠
ليون من فرانس	ينو	٢٧٠

والارقام المذكورة في هذا الجدول وان كانت متخالفة فلا شأن ان النوشادر يوجد في الهواء الجوى دائما فينتج من ذلك ان ماء المطر يحتوى دائما على هذا المركب ذاتيا فيه كما يدل على ذلك ما هو مذكور في هذا الجدول

(جدول مقدار النوشادر الذى في ماء المطر)

السنين	ميليجرامات من النوشادر في المتر الواحد من الماء	ميليجرامات من النوشادر في المتر الواحد	السنين
١٨٥١	٣٢٤	١٥٢٣	بارل
١٨٥٢	٦٨	٤١٢٣	ينو
١٨٥٣	٣١	٢٢٢١	ينو
١٨٥٥	٤٠	٢٨٢٦	پوريو

ويحتوى ماء المطر على حمض الازوتيك أيضا كما في هذا الجدول

السنين	ميليجرامات من حمض الازوتيك في المتر الواحد	ميليجرامات من حمض الازوتيك في المتر الواحد	السنين
١٨٢١	١٣٢٦	٦١٢٧	بارل
١٨٢٣	١٠	٧٠	ينو
١٨٢٣	٣٢٢	٢٣٢٠	ينو
١٨٢٥	١٢١	٧٠	پوريو

فبالاطلاع على هذين الجدولين يرى ان مقدار كل من النوشادر وحمض الازوتيك اللذين في ماء المطر مختلف جدا

وقد نتج من الاشغال التي أجريت في شان ذلك ثلاث نتائج
النتيجة الاولى ان مياه المطر المحتوية على كثير جدا من النوشادر هي التي تسقط عقب
يومسة مكثت زمنا ما

النتيجة الثانية ان ماء المطر الذي يجمى في الغيطان يحتوى على نوشار أقل منه في ماء
المطر الذي يجمى في المدن وهذا متطابق مع مقدار النوشادر الذى في الجو فانه يكون
في القرى أقل منه في المدن المعمورة

النتيجة الثالثة ان مقدار النوشادر في الندى والضباب يكون كثيرا فقد
وجد العلم بسحبولت من ٤ الى ٦ ميليجرامات من النوشادر في المتر الواحد المتحصل

من الندى ووجد المعلم ينمو من ٦٠ الى ٧٨ ميليجراما من هذا الغاز في كل لتر من الماء المتحصل من ذوبان الصر (اي الندى المتجمد الذي يتكون على الاشجار والنباتات الحشيشية) او المتحصل من بلورات الجليد الذي تتكون على خوخة رصدخانه ليون

والماء الذي تكاثف من أربعة أنواع من الضباب تحصل منه المعلم بوسنجوت على ٢٥ ميليجرام وعلى ٧ ميليجرامات وعلى ٥٠ ميليجراما وعلى ٣٠ ميليجراما من النوشادر فالضبابان الاخيران تكاثفا بباريز ومكثا جملة أيام وكانا كثيفين جدا والضبابان الاولان في القرى واحتوا ضبابي مدينة باريز على كثير من النوشادر توضح به الرائحة الكريهة التي تشم من الضباب في المدن

ويحتوى الثلج كالمطر على نوشادر ذائب فيه وله خاصية عجيبه وهي انه يكثف في مسامه هذا القلوي الطيار الذي يمكن تصاعده من السطح المرتكز هو عليه والذي تحتوى عليه طبقات الهواء الملامسه مباشرة والنتائج التي تحصل عليها المعلم بوسنجوت تثبت ذلك فان الثلج عند سقوطه يكون الترمز محتويا من النوشادر على ٦٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتنى هذا الثلج عنه من سطح منزل تحصل من اللتر الواحد منه بعد سقوطه بست وثلاثين ساعة ميليجرام واحد و ٧٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتنى الثلج نفسه بعد مضي الزمن المذكور من بستان مجاور للسطح المتقدم الذكر تحصل من اللتر الواحد منه ١٠ ميليجرامات و ٣٤ جزأ من مائة من الميليجرام (بيان منشا المواد الموجودة في مياه المطر) للمواد الموجودة في مياه المطر أربعة

ينابيع

اولها الاتربة التي تحمل بها الرياح من القشرة الارضية وثانيها المركبات المحيطة الذائبة في مياه البحار والبرك والانهار وهي التي يجذب منها مقدار قليل مع هذه المياه متى تصاعدت بخارا وثالثها الاصول الطيارة الناشئة عن تحلل المواد العضوية وتصدعات البراكين واحتراق الفحم الحجري

ورابعها تتكون الازوتات في الهواء بتأثير الطلقات الكهربية (نتائج وفوائد مهمة لعلم الزراعة)

(النوشادر وحض الازوتيك) لما كان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من السريقين الحديث يحتوى على ٤ كيلوجرامات من الازوت ينتج من ذلك ان كل كيلوجرام واحد من الازوت يعادل ٢٥٠ كيلوجراما من السريقين الحديث وان كل كيلوجرام من

النوشادر يعادل ٢٠٦ كيلوجرامات من السرقين وان كل كيلوجرام من حمض
الازوتيك يعادل ٦٤ كيلوجراما من السرقين
فاستبان بما ذكر ان مياه المطر تحمل للأرض سماداً سنوياً يفيقي الالتفات اليه
وخصوصاً للأرض الحولية أى التى تترك حولاً بدون زراعة فإذا طبقنا حساب
المسكنات المذكورة على الاعداد التى ذكرناها فى جدول النوشادر وحمض
الازوتيك وجدنا أن النوشادر وحمض الازوتيك اللذين فى مياه المطر بباريز وليون
وصولاً ي يكونان عبارة عن هذه المقادير

باريز عام ١٨٥٤	٧١٠٠
ليون عام ١٨٥٣	٩٦١٥
صولساي عام ١٨٥٥	٥٦٢٩

كيلوجرام

ويبقى ان يضاف الى هذه الاعداد الكيلوجرامات من السرقين المتباعدة للآزوت
المشمول فى التدى والضباب والصبر

ومن المقرر فى علم الزراعة ان الايكوتلتر الواحد من القمح مع ما يتحصل منه من قش
التبن يعادل كيلوجرامين من الآزوت وقد ذكر المعلم غاسبارين أنهم يحصون من
الأراضى الجيرية الحولية التى فى جنوب فرنسا على ٩ ايكوتلترات من القمح مع
ما يتحصل منه من قش التبن وهذا المقدار يعادل ١٨ كيلوجراماً من الآزوت
أو ٥٠٠ كيلوجرامات من السرقين المعتاد فينتج من ذلك ان السماد الذى يدخل فى
الأرض الحولية من مياه المطر يكفى لتكوين مقدار من القمح أكبر من الذى ذكره
المعلم غاسبارين

وفى الزراعات المتسعة لما كان الآزوت الذى يخلط بالأرض من الأسمدة جزءاً كسرياً
الذى تقتضيه المحصولات ينتج من ذلك بالبداهة أن البنبوع الرئيس المقدم للآزوت هو ماء
المطر وهو الذى تحصل منه أيضاً الأصول المخصصة للنباتات التى تنبت بتقسها على قم
الجبال المرتفعة ولا تنضج مقادير الأصول المخصصة الآتية من الجوفى الزراعة
المتسعة لان أرض الزراعة تقبل مقدارا كافياً من السرقين فتحصل بمحصولات لا يبلغ
آزوتها آزوت السرقين وفى الأحوال المعتادة لأزراعة تترك الأرض المسهدة بمياه المطر
التي تحرقها أمولا مخصصة أكثر من التي تكسبها منها

وينتج من التجارب التى أسلفنا ذكرها ان الثلج يؤثر فى الأرض تأثيراً جيداً فيتركها
النوشادر الذى اذابه من الجوى ويكسب النوشادر الذى يعمل بالانتشار من السطح
المغطى بالثلج

والضباب يحتمى على كثير من التوشادر أيضا ولذا ان سكان القرى يقولون ان الثلج والضباب اذا استمر ايسعدان الارض

(المرکبات الثابتة) الاشغال التي أجراها المعلنان ايزود وروبارال في شأن طبيعة ومقادير الجواهر المعدنية الموجودة في مياه المطر توصلنا الى نتائج مهمة في الزراعة أيضا فمن المعلوم ان مياه المطر بعيدة الى أراضى الزراعة جرأ من المواد القابلة للذوبان التي تكتسبها من طبقات الارض ومن الانهار والبحار وتعيد للارض أيضا جرأ عظيما من الجواهر غير العضوية التي اكتسبتها من المزروعات

ولما كان لا يكتول الواحد من القمح يكتسب من الارض نحو كيلو جرام من حمض الفوسفوريك فمن الواضح ان المحصول المعتاد لارض الزراعة الحولية وهو ٩ أيكوتولات يستدعى ٩ كيلوجرامات من حمض الفوسفوريك ومن حيث ان المعلن بارال وجد ان المقدار المتوسط من حمض الفوسفوريك الذي يأتي به مطر باريز أو ما يجاورها سنويا ٤٠٠ جرام للإيكار الواحد ينتج من ذلك أن الارض اذا كانت لا تحتوى على فوسفات يلزم ان تترك غيظانها أكثر من ٢٠ سنة ليتحصل منها ما يلزم من حمض الفوسفوريك الضرورى لتسعة أيكوتولات من القمح ويتضح من هذا الحساب أيضا ان الفوسفور أحد العناصر القليلة الانتشار في الكون وأنه من الضرورى ان يوضع منه في الارض مقدار كاف لاختياج النباتات وذلك يكون بالاسعدة

(في المياه الارضية)

اعلم ان مياه المطر تتولد منها المياه العذبة التي تجري في الانهار وتنشق من الارض عيوننا وفتلا البراك

فاذا كانت مياه المطر قليلة ولم تكن الارض متشعبة بالرطوبة رشت تلك المياه في طبقات الارض الى غور عميقة خرجت منها بثلاث كيميائيات الاولى ان تساعد منها بخار او الثانية ان تدخل في باطن النباتات ثم تساعد منها بخارها ايضا والثالثة انها تغور في الارض حتى تصادف فيها طبقة لا تسمح لها بالنفوذ فتكون منها طبقة مائية ثم تنشق عيوننا

واذا كانت الارض متشعبة بالرطوبة من أمطار استمرت زمنا طويلا أو من ذوبان الثلج وكانت لا تسمح بنفوذ الماء فيها الا الى غور قليلة فان معظم مياه المطر يجري على وجه الارض فتكون منه قنوات تصب في الانهار وتحدث في مياهها ازدياد ثم تصب

في البحر

ومياه المطر تارة بمساعدة السريع تنزل للأرض ما كان دائماً فيها من المواد وتارة
مقترحة في طبقات الأرض تنسج بمواد تذوب فيها آتية من طبقات الأرض
العلية

ومقترحة المياه الأرضية في الهواء اذابت قليلاً من الاوكسجين والازوت وحض
الكربونيك ومواد عضوية وغير عضوية تنترسها اليها الطبقات التي تجري هي
عليها

وعلى مقتضى ذلك يلزم ان يكون تركيب المياه الأرضية مختلفاً جداً وأن يكون
منه لخاصة مما بالتركيب الجيولوجي للسلاسل التي تمر فيها في الاراضي الأصلية
المسكونة من الصخور غير متجانسة تكون تلك المياه نقية وفي الاراضي الفلديسائية
التي تكون فيها تلك الصخور أخذت في التحلل تكونت فلولية أي محتوية على سليكات
البوتاسا وعلى كربونات البوتاسا وفي الاراضي الجيرية أو البصية تكون محتوية على
كثير من كربونات الجير ومن كبريتات الجير

ولاجل فهم التأثير الموافق أو المضر للمياه الأرضية المستعملة في التدبير الاهلي
أولى الزراعة نذكر تركيب مياه الانهار والينابيع والآبار فنقول

(تركيب مياه الانهار) قد استبان من التحليل التي اجريت على مياه الانهار والتهيرات
انها تحتوي عادة على $\frac{1}{10}$ الى $\frac{1}{5}$ من حجمها من الهواء وعلى $\frac{1}{10}$ من حجمها من
حض الكربونيك

والهواء الذائب في المياه تركيبة مختلفة لتركيب الهواء الجوي فهو مكون من ٢٢
حجماً من الاوكسجين و ٦٨ حجماً من الازوت والمركبات التي لا تذوب في الماء من
نفسها ككربونات الجير وكربونات المغنيسيا انحلت تذوب فيه بمساعدة حض
الكربونيك الذائب فيه

وكربونات الجير هو الجوهر المتسلط في مياه الانهار ثم يليه السليس وذوبانه في الماء
ناشئ اما عن حض الكربونيك أو عن كربونات فلولى والمواد الذائبة فيها هي السليس
والألومين و كربونات كل من الجير والمغنيسيا وكبريتات الجير وكلوريد كل من
الصوديوم والكالسيوم وازونات كل من البوتاسا والصودا والجير ومقدارهما من
٢٨ الى ٥٨ جزءاً في كل ١٠٠ لتر من الماء

ووجود الازونات والمواد العضوية الازوتية في جميع المياه التي حالت ظاهرة مهمة
للزراعة

(تر كيب مياه العيون أى الينابيع) قد تخرج من التعاليل التى ابريت على مياه العيون ان مقدار جض الكربونيك يكون فيها أكثر منه فى مياه الانهار وعلى مقتضى ذلك يكون مقدار كربونات الجير كثيرا فيها

ومقدار المواد الدائبة يكون فيها على الضعف بالنسبة لمياه الانهار ومياه الينابيع كياه الانهار تحتوى على كثير من الازونات وعلى قليل من النوشادر وهذا عكس ما يشاهد فى مياه المطر

(تر كيب مياه الابار) اعلم ان مياه كثير من الابار تحتوى على مواد ذائبة أكثر منها فى مياه الانهار والعيون وان هذه المياه تحتوى على كثير من كربونات الجير وكبريتات الجير وأنها تحتوى كلها على السليس

وقد وجد الملم يوسجوات كثير من الازونات فى ابار المدن وهوناشى عن التنوعات التى تحصل فى المواد العضوية المتشربة بها الارض على الدوام وحينئذ يكون استعمالها للتدبير الاهلى كالأطبعة وغيره مضرًا

ولما عرفنا تر كيب المياه الجوية والمياه الارضية نشرع فى التكلم عليها بالنظر لاستعمالها فنقول ونسأل حسن القبول

(المياه بالنظر لاستعمالها)

المياه التى أسلفنا ذكرها تستعمل اما فى التدبير الاهلى واما لاحتياجات الزراعة أى لسقى المواشى والاراضى ونشر حها على التعاقب بالنظر لذلك فنقول

(المياه باعتبار كونها مستعملة فى التدبير الاهلى)

تنقسم المياه بالنظر لاستعمالها فى التدبير الاهلى الى مياه عذبة أى صالحة للشرب وإلى مياه آسنة أى غير صالحة

فالمياه الصالحة للشرب تنفع أيضا لغسل الثياب وطبخ البقول والخضر اوات ولاجل ان يكون الماء صالحا للشرب ينبغى ان يكون جامعًا لبعض خواص تتعلق بصقائه الطبيعية وبالجواهر الدائبة فيه فيكون الماء المعدل للشرب جيدا اذا كان مشحونا بالهواء شفافا لالون لم يكن باردا فى فصل الصيف فاترا فى فصل الشتاء طعم لذىذ وينبغى ان يحتوى المتر الواحد منه على نحو ٣ ديسجرامات من المواد المحبسة وان ينضج البقول والخضر اوات واللحوم بدون ان يغطىها ييوسة وان يذيب الصابون بدون ان تسكون فيه حبوب

فيكون الماء مشحونا بالهواء اشدها نكهة ايا ما تى احتوى على ٢ الى ٣ أجزاء مقبنة من حجمه من الهواء أى من لترين الى ثلاثة منه فى المائة لتر من الماء وعلى جره

من خمسين جزءاً من حجمه من حمض الكبرونيك
ولا تنتج مع هذه الصفات الجديدة كلها في جميع المياه التي تشرب ومع ذلك فالمياه التي
تحتوى على أكثر من جرام من المواد الحليّة في اللتر الواحد لا ينبغي استعمالها شرباً
والمياه الآتية هي التي ليست جامعة للشروط التي بها تصف المياه الصالحة للشرب
لاحتوائها على كبريتات من الجير وهذه المياه تسبب عنها سوء الهضم وهي
لا تضيح البقول ولا الخضراوات ولا التخمير فتورثها يساير سوب ما فيها من الأملاح
عليها على شكل طبقة تمنع نفوذ الماء المغلي منها وهي لا تذيب الصابون أيضاً
والماء الصالح للشرب ويسمى بالماء الخفيف نظراً لانخفاضه بالهواء يحتوي على قليل
من فوق كربونات الجير وعلى كاربورات قلوية

والماء الثقيل وهو الآسن قد تكون صفاته الرديئة ناشئة عن انشعابه بالهواء
انشعاباً غير كاف وقد تكون ناشئة عن وجود مقدار زائد من بعض أملاح ترابيه فيه
كفوق كربونات الجير وكبريتات كل من الجير والمغنيسيا وكأورور كل من
الكالسيوم والمغنيسيوم وقد يحتوي على ازونات كل من الجير والمغنيسيا والمياه
المحتوية على مقدار عظيم من كبريتات الجير أو كبريتات المغنيسيا تسمى بالمياه الحسنة
وبالمياه المغنيسية

(تأثير المياه الجيرية في عدم إذابة الصابون)

إذا صب محلول الصابون الذي أضيف إليه قليل من الكحول على ماء عذب تكونت
فيه رغوة حالمة أنه لا تتكون منه رغوة دائمة في المياه المشبعة بأملاح ترابيه
وخصوصاً الأملاح التي قاعدتها الجير أو المغنيسيا التي تشبعت تلك الأملاح بما
يكافئها من الصابون وصار الماء محتوياً على مقدار فيه بعض زيادة من الصابون
وأثبت ذلك أن تؤخذ ثلاث قنينات ثم يملأ نصف القنينة الأولى بالماء المقطر ثم يصب
فيه بعض نقط من ماء الصابون المحتوى على الكحول ثم تسد القنينة بغطائها ويغض
ما فيها من السائل فتتكون رغوة دائمة في الحال

ثم يصب محلول الصابون في القنينة الثانية المحتوية على الماء الجيرى ويغض السائل
فيمتدح ويصير أبيض لبيفاً ولا تظهر الرغوة فيه إلا بعد إضافة ما يلزم من الماء الصابوني
إليه فإذا اعتذر وجود الماء الجيرى ينبغي أن يعلم أن كربونات الجير في الماء ثم يتقد عليه
حمض الكبرونيك الغازى فيصير هذا الملح ذاتياً في الماء

ثم يصب ماء جصى في القنينة الثالثة (ويحصل عليه بغلي حجر الجص في الماء) ثم يضاف
إليه ماء الصابون كما ذكرنا فلا تظهر الرغوة إلا بعد مضي زمن وتكون سبباً في

السائل

ويحلل كل من كلورور الكالسيوم وكلورور المغنيسيوم وكبريتات المغنيسيوم
وازونات الجير وازونات المغنيسيوم إذا أضيف إليها ماء الصابون الكوئي يحصل فيها
ماد كرومى أضيف بعض نقط من المحلول الصابوني الى ماء وتولت فيه حبوب فهذا
دليل على احتوائه على املاح جيرية أو مغنيسية

(طبيعة الحبوب التي تتكون من ماء الصابون والماء الجيرى أو المغنيسي)

اعلم ان الصابون ملح مكون من حوامض دسمة هي حمض الاسيتريك والمركبات
والاويبيك ومن قاعدة قلوية هي الصودا فهواستقارات ومركبات وأوليات
الصودا

فإذا صب محلول الصابون في ماء محتوي على كبريتات الجير أو كلورور الكالسيوم
أو كبريتات المغنيسيوم أو كلورور المغنيسيوم حصل تحليل مزدوج بين الصابون
وكبريتات الجير أو الملح المغنيسي فيتكون صابون جيري لا يذوب في الماء فيرسب
ويتكون كبريتات الصودا يذوب في الماء

وحينئذ ليست الحبوب الامامونا لا يذوب في الماء بالنظر لعدم ذوبانها وطبيعتها
الدسمة تلحق بالتياب المراد غسلها فتكون سببا في احتباس الاوساخ فلا ينفق بذلك
عمل التياب وكلما كان الماء الجيرى محتويا على كثير من الملح الجيرى استندى كثيرا
من الصابون وتكونت فيه حبوب كثيرة

(كيفية اصلاح المياه الجيرية)

لاجل اصلاح المياه الجيرية وتصيرورها صالحة للاستعمال في التدبير الاهلى فتعمل
هذه الطرق المختلفة

فالمياه الجيرية تخضع مع ملاسة الهواء أو تغلى بعض دقائق أو يضاف اليها عشر وزنها
من ماء الجير والمقصود من هذه الطرق المختلفة ترسيب معظم كربونات الجير الحصى ثم
يترك السائل لهدوء ثم يصبى الماء راقتا بالماء الاناء

والمياه الجيرية يضاف الى كل لتر منها جرام واحد من الماء ومضى الماء الرائق بالماء
الاناء يمكن الانتفاع به لطبخ البقول وانظفراوات وغسل الثياب بالصابون
وإذا كان الماء معد الغسل الثياب أضيف اليه مقدار كاف من الصابون فتتكون فيه
الحبوب التي ذكرناها ومضى رست منه فان الماء الرائق الذي يتفصل يكون صالحا
لغسل الثياب بالصابون

(المياه المختلفة المستعملة شربا)

الماء المقطر الذي هو ماء نقي لا يكون صالحا للشرب لان طعمه قه ولانه لا يحتوى على
الاملاح النافعة لمساعدة الهضمية ولا احتياج البنية الحيوانية
وماء المطر خفيف واقل نقاوة من الماء المقطر وكثير من البسلاط لا يكون محتويا على
نياسين ولا على انهار ويستعمل فيها ماء المطر فيجيب في صهاريج كمالى بلاد البنادقة
والماء الذى ينشأ من ذوبان الثلج او من ذوبان الجليد صاف ثقيل حمر الهضم
لاحتوائه على قليل من الهواء ~~لكنه~~ اذا ذرى في الهواء اشحن به وصار صالحا
للشرب

ومياه الينابيع والابار تكون صفاتها تابعة للاراضى التى مررت فيها فياه العينون
تعتبر صالحة للشرب فى الغالب اذا اخذت بعيدا من المكان الذى ايدقت منه لانها
تعتبر مشحونة بالهواء ويرسب منها معظم المواد الخبيثة التى تحملها مع انفسها
فى طبقات الارض

وهذه المياه اوفى من غيرها للصحة بالنظر لدرجة حرارتها وذلك لان هذه الدرجة
تكون واحدة عند انبثاقها فتراها يارد في الصيف فارة في الشتاء والعادة ان تكون
مياه الابار مجردة عن الهواء وكثيرا ما تحتوى على كبريتات الجبير وقد تكون فاسدة
من ارتشاح مواد مؤذية فيها آتية من الحوايرى او المراحض او نوريقات المتحصلات
الكيمياوية فتكون سببا لامراض ثقيلة حينئذ

وقد قلنا ان وجود مقدار وافر من الازونات في مياه الابار دليل على انها مررت
فى اراضى محتوية على كثير من مواد عضوية فتكون مضره ويلزم ان يرفض
استعمالها

وماء الابار الاتوازية جيد فى الغالب وذلك لانه ياتى عادة من طبقات مائية تسعة
تحت الارض فيكون اجود من ماء الابار المعتادة لانه يجدد على الدوام
والبرك القليلة السعة والفور يسدوان يكون ماؤها جيدا للصحة خصوصا فى فصل
الصيف وفصل الخريف فالمواد العضوية التى تبطن قاعها متى تطلت تتولد منها
مرجات تفسد ما وتكسبها خواص رديئة فاذا دعت الحاجة لاستعمال هذه المياه
فى بلد للشرب ينبغى ترشيحها من القهم فكل ١٠٠ كيلو جرام من القهم تصلح ٢٠٠٠
ايكتولتر من الماء العفن الراكد وقد يستعمل الرمل عوضا عن القهم لكن القهم
اجود

والمياه الجارية كياه الانهار ومياه الترعى احسن المياه واتقاهما للشرب مالم تصادف
فى سيرها مواد تلتفها وهذه المياه باردة جدا فى فصل الشتاء حارة فى فصل الصيف

(وظيفة الاصول المختلفة المحتوية عليها المياه الصالحة للشرب)
 الهواء الذائب في الماء يؤثر بجماعه من الاوكسجين فهذا الغاز ومثله حمض
 الكربونيك يصير الماء خفيفا جدا واسهل هضما
 والكبريتات والكلور ووراث القلوية تنكسب المياه طعما لذيذا مادام مقدار هذه
 الاملاح لا يتجاوز سنتيغراما او احدى الى سنتيغرام ونصف في كل لتر من الماء
 والرماد المتحصل من احراق منسوجاتنا واخلطنا يحتوي على اصول غير عضوية
 يكتسب بعضها من المياه كالسليس والجير وذلك ان مياه الانهار والعيون والآبار
 تحتوي كلها على السليس القابل للذوبان في الماء واما الجير فنكتسبه من المياه
 على حالة كربونات الجير المحض حتى شرب الماء ودخل في المعدة استحال الى ملح قابل
 للذوبان في الماء متأثير حوامض العصارة المعدية فيه فيدخل الجير في منسوجاتنا حيث
 فيحصل منه لهيكلنا جوهر ضروري لنموه ونعويض ما فقد منه بحركة التحليل
 وبعض الاملاح الجيرية المشمولة في المياه ككبريتات الجير لا تحصل منه هذه
 النتيجة لانه لا يستحيل في معدتنا الى ملح قابل للذوبان في الماء فلا يمثل ما فيه من الجير
 بنيتنا

وفي المياه الصالحة للشرب تكون املاح المغنيسيا والازوتات والاملاح النوشادرية
 والمواد العضوية بمقدار قليل جدا فلا يتأثر منها ادى تأثير في البنية الحيوانية
 (المياه المستعملة لاحتياجات الزراعة)

(المياه المستعملة لسقي المواشي)

من الواضح ان المياه المعقدة لسقي المواشي لاجل ان تكون هريشة لا ضرر فيها يلزم
 ان تكون جامعة لصفات المياه الصالحة للشرب ولذا لا نذكر هنا الا بعض دلالات
 تضاف الى ما ذكرناه فيما تقدم فنقول

زعم بعض الناس ان المواشي تختار الماء المتعكر بالسيرة على الماء الرائق الصافي وهذا
 خطأ نعم ان المياه المحبسة تألفها الحيوانات ولما كانت مياه البرك تحتوي في الغالب
 على البول وغيره من القاذورات فالمواشي التي لم تجد مياه اخرى تاعدها عليها بالبداهة
 فتشربها بل وقتهى بان تختارها على غيرها لكانقول ان الحيوانات التي ليست
 معتادة على هذا الماء لا تشرب منه أصلا

وبعض الزراعيين يعتبر ماء البرك هريشا وبعضهم يعتبره سينا للعاد الذي يصيب
 المواشي وقد أصاب كل منهم في قوله وذلك ان ماء البركة اذا كان ارتفاعه واحدا فيها

وطهر طينها حينئذ نجينا فان ما فيها من الماء يكون نافعا لسقى الموائى أما اذا انخفض ارتفاع الماء فيها يوما وتراكم فيها الطين فان المواد العضوية التي فيها تنضم وتضمرا زائدا في أيام الحر وتنعفن فتنتفن الماء باصوله تكون سببا في حصول المرض الذي أسلفنا ذكره للموائى

والماء الرديئة للموائى بالنظر لتركيبها بعد الماء المتعفنة هي التي لا تكون محتوية على كمية كافية من الهواء أو تكون مشحونة بمقدار زائد من كبريتات الجير فهذه المياه ثقيلة تحسرة الهضم تتولد منها حصيات معوية أو أمراض ثقيلة أخرى وينبغى أن تسقى الموائى بماء درجة حرارته توافق درجة حرارة جسمها فان الماء اذا كان باردا جدا تولدت منه أمراض مدرية والتهابات بريتونية ومغص وفي الغالب ينشأ عنه الاجهاض

(الكلام على رى الاراضى)

كما ان وطوبى الارض المقرطة تضرب بالانبات كذلك اليابسة تضربه أيضا فمن المعلوم ان النباتات لا تنبت جيدا الا متى كانت الارض محتوية على مقدار كاف من الرطوبة التي تسهل ثبات البزور وتسرع تحلل السماد وتسهل عمل سواغا للمواد المغذية فتدخلها في منسوج النباتات وبالجملة تصير الارض أكثر قبولا لنفوذ الهواء والجذور الحديثة فيها وتجنف الارض جفافا زائدا في أيام الحر فيكون ذلك أكثر اضرارا في الزمن المذكور فان النباتات تكون فيه أكثر احتياجا لامتناع الماء بجذورها لتعويض الفقد الذي يحصل من التصعيد بجميع اجزائها الخضراء ولا يوجد لاعادة الرطوبة في الاراضى الا طريقة واحدة وهي السقى الذي متى كان مقدار الماء فيه كثيرا سمى بالرى فيقال حينئذ ان الرى عبارة عن سقى الاراضى بمقدار عظيم من الماء

واذا استمر الرى زمنا طويلا نوع طبيعة الارض فان الماء تكون مستعملة بطنين واملاح ذاتية فيها حتى ارتفعت في الارض نوعت طبيعتها ولذا ترى أغلب الاراضى المزروعة منذ زمن طويل تكتسب خصوبة عظيمة وحينئذ يكون الرى نافعا جدا

(المياه المستعملة للرى)

المياه سبعة انواع وهي الماء العذب وماء المطر وماء الانهار وماء العيون وماء الابار وماء المرو والماء المالح قلنا الماء العذب هو المشروب المحمود وهو الذي لا يغلبه طعم يضاهى اليه وهو أوفقها

لشرب الناس وتغذية النبات والعذوبة هي الطم التفة
وماء المطر هو الماء المبارك وهو يصلح لسقي جميع النباتات لعذوبته ورطوبته
وأما الأنهار لما عذب ماؤه منها وصفاً يصلح لسقي جميع النباتات لأنهم احتياج إلى ماء
النهر احتياجاً كثيراً إذاً أكثر عليهم بالسريقين
وأما العينون العذبة الماء فتصلح لسقي جميع ما يزرع في الصحارين ومثلها في ذلك المياه
الآبار

والماء المر هو شر المياه والماء المالح هو الذي ينقذ منه الملح ولا يصلح لسقي شيء من
النبات بل هو مفسد لجميع الشجر وانظر ارات
وأما المياه الحديدية والكبريتية وما أشبهها فغير موافقة للنبات وأفضل المياه الماء
العذب كما تقدم

(تأثير ماء الري في درجة حرارة الأرض) الذي يقوِّع لتبريد درجة حرارة الأرض
في فصل الصيف وذلك أن المياه تسخن ببطء بتأثير الأشعة الشمسية بالنسبة للأرض
فتكون تقيته سيورة درجة حرارة الأرض منخفضة وأيضاً يعمل الماء إلى أن
يستحيل بخاراً على الدوام ولا يخفى أن كل ما أتى تصاعداً بخاراً يمتص مقداراً عظيماً من
حرارة تسمى بالحرارة الكامنة ولما كانت الشمس والهواء لا يتحصل منهما إلا جزء من
الحرارة المذكورة يكتسب الماء الجزء الثاني من الحرارة اللازمة لتصاعده بخاراً من
نفس كتلته ومن الأرض المتوزع هو عليها

ومعها الري تدفق الأرض في فصل الشتاء لأن الأرض تكتسب جزءاً من حرارتها
الخاصة ولأنها إلى المياه تطبق فقد الحرارة الثاني عن التشمع
ومعاً أدوية الأرض في فصل الشتاء ينبغي الإهتمام بغمرها بالمياه في أوقات الصقيع
الشديد فإن الماء يقي النباتات من تأثير البرد الشديد فإذا سقيت الأرض بقليل من
الماء فإنه يجمد بتأثير البرد الشديد فيه فيرتفع المدر من الأرض وتصبح الأرض بدور
مكشوفة فتقوت النباتات

ولا ينبغي أن تكون درجة حرارة مياه الري أقل من ١٠ درجات فوق الصفر فإن
الدرجة المذكورة توافق لنباتات جملة من النباتات ولذا كانت المياه النازلة من الجبال
المرتفعة لا يمكن أن تروى بها الأرض إلا بعداً بكتسبها درجة حرارة بحريها في قنوات
طويلة قليلة الغور والمياه التي درجة حرارتها من ١٢ إلى ١٥ درجة فوق الصفر
تكون جيدة للري في فصل الشتاء والدليل على ذلك المروج التي تروى بالمياه الحارة
لأنها تنعش بحرارتها في فصل الشتاء

(تأثير الماء الرى في نمو النباتات) لاجل أن تكون الارض صالحة للنبات يلزم أن
تحتوى على عشر زنتها من الماء في فصل الصيف في غور ٣٠ سنتيمترا منها ولا ينبغي أن
يتجاوز مقدار الماء المذكور ٢٣ جزءا في المائة من الارض في أوقات المطر ومتى
صارت الارض جافة انعطفت أوراق نباتاتها الى أسفل وهذا يدل على أن السقى
ضرورى وحيث أنه متى نفق الماء في أرض يكسبها الرطوبة اللازمة لتقيم ظواهر الاذابة
والتحليل والاستحقاقات الواقعة في أعلى الدوام فلا يتأتى تحلل الاسمدة ولا تفاعل
العناصر المعدنية ولا يعود العصارة اليغناوية الابا الماء ومتى نفق الماء بعد الرى
في نسوج النبات حمل اليه الاصول المغذية العضوية وغير العضوية التي أذابها من
الارض وزيادة على ذلك يحدث في سطح الاوراق تصعيدا مستقرا يساعد على امتصاص
عصارة لينفاوية وافرة ولا شك أن الماء يقرض عنصريه اى الاوكسجين والهيدروجين
لنباتات التي يفسد فيها لان الماء الذى يتصاعد بخارا من النباتات ليس الاجزا يسيرا
من الماء الممتص ويوجد في النباتات بعض اصول لا واسطية مكونة من الكربون
والماء

والنباتات الخشبية تكتسب نموها عظيما بالرى وذلك أن الماء يساعد نمو السوق
والاوراق وفي السنين اليابسة ينقص محصول العلف اليابس ففش النباتات ذوات
الحبوب يبقى قصيرا سقيما وذلك لان النباتات المذكورة متى منع عنها الماء الكافى
نقصت حياتها في زمن قصير جدا فلا يتأتى لمسويجها الخشبية أن تكتسب نموها
المعتاد

قال بعضهم وكان التغذية المقرطة في الحيوانات تقل تناسلها وتكسبها نخشا كذلك
الرى المقرط تكتسب منه النباتات تغذية مقرطة فتزداد بذلك سوقها وأوراقها
وتنقص قوة تكوينها اى محصولاتها

وبعد ذكر تأثير مياه الرى في الارض والنباتات نذكر بعض العناصر السابجة فيها أو
الذائبة فنقول

(في المياه المتعكرة اى ذوات الطمى) المياه الجارية تكون متعكرة بالقلة والكثرة
لاحتوائها على جواهر مختلفة سابجة فيها فاذا تركت للهـدـد وتلغمتها راسب هو
الطمى الذى يؤثر في الاراضى مصلحا ومضادا يشاهد ذلك خصوصا في مياه النيل
والتيهـل عبارة عن جريان تلك المياه المتعكرة على أرض ليستكون عليها الطمى
المذكور

وهـنـبـغـى أن يلاحظ تركيب الطمى والحالة الطبيعية التي تكون عليها جزئياته متى

استعملت المياه المتعكرة للرى فمن المعلوم ان الطمي اذا كان سليسيا أو طينيا أو حجيريا ينوع خواص الاراضى المنسججة أو الخفيفة أو الواتى لاحتوى على كربونات الجير والمياه المتعكرة أو ذات الطمي تفضل على المياه الراتقة فى كثير من الاحوال لاحتوائها على مواد مخضبة كثيرة اذ لا يخفى ان الطمي الذى يتكون على شواطئ بعض الانهار تكون أرضه ذات خصوبة عظيمة كما هو شاهد فى أرض النيل المباركة

(فى المياه الراتقة) هذه المياه تؤثر بما فى امن الاصول الذائبة وهى الغازات والمواد العضوية وغير العضوية فمن المعلوم ان المياه التى مرت فى اراض أكسبتها سليسيا قابلا للذوبان فى الماء وقلويا كالپوتاسا أو الصودا ثم وجهت الى اراض جيرية تكون موافقة بجد النوات النباتية الخفيفة اى ذوات الحبوب ومن المعلوم أيضا ان المياه الجيرية اذا سقيت بها اراض سليسية توافق غوا بقول وهذه النتائج سهلة التوضيح

والمياه الصالحة للشرب لا تعتبر اصولها الذائبة لان كمية اقليله جدا ولا يكون الامر كذلك فى مياه السقى وفى المياه الصالحة للشرب تكون الاملاح القلوية والمركبات النوشادرية والازوتات والمواد العضوية ليست الامركبات ثانوية قلتما وفى مياه السقى تعتبر هذه الجواهر لان لها دخلا عظيما وهذا ناشئ عن كون الاصول القابلة للذوبان فى الماء مهما كانت قلتما فى مياه السقى اذا قبول وزنها القليل بوزن الماء المستعمل كان مقدارها عظيما جدا

واعلم ان ماء البحر المختلط بالماء العذب صالح للرى كما فى مصاب الانهار فمن المعلوم ان العلف المتحصل من الاراضى التى تسقى بهذا الماء يكون جيدا لصحة المواشى فتأكله بشراهة عظيمة

وعلى كل يعرف بسهولة موافقة المياه للرى بان يتأمل فى النباتات التى تنبت على حافات مجرى الماء المعدل للسقى فان كانت مغطاة بأعشاب جيدة النمو تحقق من تأثير ما بها الجيد فى المزروعات

(فى تأثير الازوتات) اذا فرضنا ان ماء يحتوى التروا واحد منه على ٣٨٨ ميليجرامات من ازوتات البوتاسا وأن الايكثار الواحد يستدعى ٢٦٢ مترا مكعبا منه لسقيه يوميا على ما ذكره العلم بوسجوات يفتح ان هذا الماء تسكب منه الارض يوميا ٩٥٥ جراما والماء المحتوى على هذا الملح يؤثر تأثيرا عظيما فى نمو النباتات

وتأثير الازوتات أقوى من تأثير الاملاح النوشادرية فى الاينات لانها ثابتة والاملاح النوشادرية طيارة أو تصير طيارة اذا الامست كربونات الجير الموجود فى الارض

تقتضيه في الجواز إذا أعقب السقي بيوسة وظماً مستطيل
(في تأثير المواد العضوية) من حيث أن المواد العضوية توجد في مياه السقي وتحتوى
على كثير من الازوت يكون تأثيرها في النباتات كتأثير السريقين وكلما مرت المياه
في أماكن أرضها خصبة تحملت بمقدار عظيم من مواد عضوية مخسبة وإذا ترى المياه
التي تمر في المدن والقري كماء الخليج وغيره أوفق للرى لاحتوائها على كثير من بقايا
عضوية

(في تأثير النواشدر) النواشدر وإن كان لا يوجد منه في مياه الأنهار الا قليل جداً
يكون مقداره كثيراً بالنظر لكثرة الماء الذي يستعمل للسقي
(بيان المياه المضرة بالسقي وطرق اصلاحها) هي المياه التي استعملت لغسل الأتربة
المصبوغة والمياه التي حوت في الغابات زعنا طويلاً وخصوصاً في غابات البلوط
والقسطل والمياه الآتية من أراضي المستنقعات والمياه الجصية والمياه الجيرية
والمياه الحديدية والمياه الباردة جداً والمياه التي ليست مشبعة بالهواء أنشجاناً
تاتماً

فالمياه التي استعملت لغسل الأتربة المصبوغة تحتوى على مواد مضرة تبت النباتات
والمياه التي مرت في الغابات مشبعة بامول جصية وقابضة حتى انحدت بالمادة
الزلاية التي في الالياف الشعرية بلحذور النباتات صيرتها غير قابلة لامتصاص العصارة
الغذائية فيموت النبات عما قليل ومن المعلوم أيضاً ان هذه المياه تعين على نمو
الاعشاب المؤذية

والمياه التي ترفى في أراضي المستنقعات تصطبها لان ما فيها من الامول النافعة يقوم
مقام ما تحتوى عليه أراضي المستنقعات من الامول المضرة وعلى مقتضى ما قلناه
يعلم ان هذه المياه المتحصلة من المستنقعات لا يمكن استعمالها للسقي فيما بعد لانها
مضرة

والمياه الجصية والمياه الجيرية اذا تصاعد ماؤها وما فيها من حمض الكربونيك الزائد
رسب منها كبريتات الجير أو كربونات الجير على أوراق النباتات الحشيشية وسوقها
وبحذورها فتفسد مسام النبات ويموت بعد زمن يسير
والمياه الحديدية كالمياه المتقدمة اذا تصاعد ما فيها من حمض الكربونيك الزائد رسب
منها راسب مغري هو سيكوى أو كسيد الحديد الايدراتي فيفسد مسام النباتات
أيضاً

والمياه الباردة جداً هي التي تنزل من الجبال المرتفعة وتستعمل للسقي حال نزولها

تسكون مضره للنباتات

والمياه المحتوية على قليل من الهواء كماء الآبار والصهاريج والمياه الناشئة من
ذوبان الثلج والجليد تسكنب ما في الارض والنباتات من الاوكسيجين فتسكون غير
موافقة لنمو النباتات والماء الذي يحتوي على أقل من $\frac{1}{100}$ من الهواء اى على نصف لتر
من الهواء في كل ١٠٠ لتر من الماء يعتبر غير جيد الانتشان بالهواء

ولاجل اصلاح المياه الجصية والمياه الجيرية يكتفى وضعها في مستودعات محتوية على
السرقين وعلى بقايا النباتات أو يخلط بمياه قلوية كالمياه التوشادية المتحصلة من
فوريقات غاز الاستصباح ومياه السرقين وتصلح المياه المحتوية على كثير من كربونات
الجير بأسرع تصاعد ما فيها من خض الكربونيك مذبذبها في الهواء فيرسب كربونات
الجير ويصير الماء صافيا صالحا للشق

(في تأثير الحرارة والضوء) الماء ضرورى للنبات وكلما كانت درجة الحرارة أكثر ارتفاعا
والضوء أقوى كان نمو النباتات عظيما حتى وقع تأثير هذين السببين فقدت النباتات
بالتصغير مقداراً عظيماً من الرطوبة فهذان المؤثران هما السبب في تنبه قوتها الحيوية
فتسكنبها وأعظمها حينئذ فتقل مقداراً عظيماً من الماء والأملاح بأعضائها
وحينئذ يكون الرى ضرورياً في البلاد الحارة أكثر منه في البلاد الباردة بل كثيراً
ما يكون ضرره أكثر من نفعه في البلاد الباردة اذ به تنشحن مفسوجات النباتات
برطوبة لا يتأتى منها بأعضاء النبات لفقد الحرارة والضوء الكافين لذلك فتقل كمية
المحصولات وجودتها

(في المزروعات التي ينفى ريحها) اعلم أن الرى ليس نافعاً لجميع المزروعات فان فائده
في الحقيقة نمو السوق والاوراق لكنه يتلف مقدار البزور وجودتها فينبغ من ذلك ان
الرى انما يلزم استعماله للنباتات التي تزرع للاقتراع بأوراقها وسوقها كالروج
والخضراوات ولا ينفى استعماله للنباتات ذوات الحبوب الا قليلاً كنباتات
الفصيلة الحمضية والفصيلة البقولية والنباتات ذوات اليزور الزينة فلا يحتاج هذه
النباتات الى الرى الا في البلاد الحارة وعلى مقتضى ذلك لا يستعمل الرى الا لالاه روج
والخضراوات

(في طبيعة الارض) جميع الاراضى تصلح بالرى ومع ذلك فهذه العملية لاتصلحها كلها
بدرجة واحدة فالاراضى التي ينفعها الرى كثيراً هي التي ينشذ فيها الماء وتسكن
بسهولة كالاراضى الرملية والاراضى الجيرية اما الاراضى المنصدجة الطينية فلا
يوافقها الرى الا قليلاً لانهم انشحن بكثير من رطوبة تغمر بالانبات بتبريدها الارض

تبريداً زائداً ولذا ينبغي أن لاتسقى زرعنا طويلاً وأن تكون المدة التي بين السقيبات طويلة

(في الزمن الاوفى بالرى) لما كان الغرض الاصل من الرى اسراع الانبات بتلطيف درجة حرارة الارض الشديدة ووقايتهم من اليبوسة يذنبى اجواؤه في فصل الصيف وتكون المياه في فيول بالخريف مشهونة بطين مختوم على اصول مخصبة فيكون الرى بها نافعا جداً

(في الاوقات الموافقة للسقيبات) ساعات النهار لها تأثير أيضاً في نتيجة الرى فقد علم أن الموافق رى الارض صباحاً والوفى منه ريهما نحو المساء فان الماء البارد اذا سقيت به النباتات وسط النهار في وقت الحر أحدث في حوارتها تغيراً فجائياً يضرب بقوتها (في مقدار الماء اللازم للارى) لاتتأق معرفة مقدار الماء اللازم لسقى ارض معلومة المساحة فانه يختلف باختلاف درجة حرارة الاقليم وقابلية نفوذ الماء في الارض (في وسائط توصيل الماء الى الارض المراد سقيها) لاجل سقى الارض يذنبى أن يسلمط عليها تيار من الماء موضوع في مستواً على منها فاذا كان أنزل منها استعملت لارتفاعه السواقى والآلات البخارية

(في كيفية الرى) هذه الكيفية اما بسيطة واما متضاعفة بحسب قرب الماء أو بعده وبحسب سهولة الاحوال الموضعية وصعوبتها واعلم ان فقد تيار الماء وشدة الاحتياج الى الرى يجبران على الاتيان بالمياه من بعد عظم سيرة واسطة ترع متسعة ولا يأتى ذلك الا بواسطة الحكومة فلا يمكن الزراع أن يجبر به

وتشغل هذه الكيفية على الاشغال المتعلقة بالترعة وعلى تهية الارض المراد ريهما وعمل القنوات ووضع الابواب التي تنجز المياه ولتشكلم على تهية الارض فنقول

من المهم في الرى أن يجرى الماء المتوزع على وجه الارض بسهولة لانه متى صار راكداً أعان على غواشباب رديشة وحينئذ يكون من اللازم ان تكتسب الارض شكلاً مناسباً للسقى واهذا الشغل ثلاث فوائد الاولى أن تأق المياه من قنوات مرتفعة بالنسبة لسطح الارض والثانية أن تتوزع على السوية على سطح الارض والثالثة أن يستقبل ما زاد منها عن الامتصاص في قنوات تصفية موضوعة نحو الجزء السفلى من المنحدر الارض

فهذه سطح الارض لاجل الحصول على هذه النتائج تختلف باختلاف شكلها والشكل الاوفى ان يجعل سطحها منحدرافسبة واحدة في جميع اتساعه وحينئذ يلزم

أن يكون هذا الافقد او منتظما وأن تزدحم الحال المنخفضة بطين يؤخذ من الحال المرتفعة بحيث تتكون أحواض متعددة بنسبة واحدة والقنوات المستعملة للرعى هي قناة الرى التى يجرى فيها الماء بعد خروجه من النهر أو التربة ويسمى بالقفل وتتفرع منها القنوات الرئيسة والقنوات الثانوية ويجب أن يكون القفل أوسع من المساقى المتفرعة منه وأن يكون عمقه بطول الأرض المتعددة لسهولة جريان المياه فيها ووصولها إلى الأحواض ويبقى أن يزال ما فيها من النباتات الحشيشية لمنع انسدادها وأن تلبس بالملابس المعروفة للالتصاق أغلب المياه التى تجرى فيها وتحتاج الرى بحلق بسرعة جريان المياه

ولاجل فيضان الماء المعد للسقى فى القنوات يلزم حفظ حافاتهما بقطع من الطين بحشيشها ولكن موضع تقويل الماء من فم القفل الكبير إلى المساقى المتفرعة منه يلزم أن يكون بالأواح قوية أو أبواب والمقصود منها منع الماء من الدخول فى المروج أثناء الفيضان وترفع وقت السقى

ولاجل اصلاح المساقى يلزم تجديد ما فى كل عام ويضطر لذلك غالباً فى القنوات المتفرعة من القفل فأما القفل فلشدة عمقه لا يغلب تغيره فهذا يلزم تحقيقه وكذا يلزم أن تكون حافته من ألواح الخشب حتى لا يهدمها امرور المياه بها

ولاجل تجديد قفل الرى الذى لم يمتدح يلزم حفر قفل آخر فى أحد جانبيه القديم وما يؤخذ من الجديد الذى هو الحشيش بمنتهى وضع فى جوف القفل القديم

(فى طرق السقى) للسقى ثلاث طرق أصلية وهى السقى المعتاد والسقى بالتغريق والسقى بالرشح

فالسقى المعتاد وهو الرى يتصف بأن الماء المنتشر على وجه الأرض طبقة رقيقة لا يكون راسداً أصلاً ويجرى فيها بسرعة معلومة بحيث لا ينصرها والمقصود منه اكتساب الأرض ما يلزم لها من الرطوبة ويكون نافعاً فى الفصل الحار اليابس

ولا يكون الرى نافعاً إلا إذا نشر على المروج المروية مقدار من السماء أكثر مما يلزم للمروج التى لم تروى فإن الرى يتعب الأرض من وجهين أولهما أنه تتولد منه مادة نباتية أكثر من التى تتولد بدون تأثيره وثانيهما أن الماء يخلل أجزاء الأرض ويجردها من جزء من دبالها وحينئذ لا يتولد من ماء الرى مقدار عظيم من المادة النباتية باكتساب النباتات منه ما تحتاج إليه من الرطوبة فقط بل بإذابة السماء وإعطائها إلى الأرض من المواد الذائبة الجذور والنبات الجديد يستمدى الماء والسماد والحرارة والضوء ويوزع السماد على الأرض بكيفيتين بحسب منشأ ماء السقى فإن كان آتياً من تيار

ماء كثر وزع السماء على الارض ومع ذلك يتأق الاستغناء عن هذه العملية اذا كان تيار الماء مارا على المدن فانه حيثئذ يحصل منها ما يكفي من البقايا العضوية لكن هذه الحالة نادرة جدا وان كانت مياه السقي آتية من مستودع وضع فيه السماء القابل للذوبان في الماء فيذاب فيه ويوزع على الارض بنسبة واحدة والسقي بالغريق أن يعطى جميع وجه أرض الزراعة بطبقة مخففة راكدة من الماء والقنوات التي ذكرناها ليست ضرورية في هذه العملية وانما ينبغي ان لا تكون الارض محتوية على حفير كدفنها الماء ويلزم أن يكون سطحها أفقيا ليعمر الماء جميع أجزائها وأن يكون المريج محاطا بمسور صغيرة تضبط الماء فيه ولا يستعمل هذا الري الا لاصلاح الارض ويتغلب لاجرائه الوقت الذي يكون فيه ماء النهر مشحونا بالطين والمواد العضوية وجميع الجواهر الخسبة التي يجذبها معه متى أثر في الاراضي الاصلية وذلك اقرسب هذه المواد على سطح المروج وتعين على اصلاحها

ومتى ابتداء الماء في الصفاء أو في التعفن (ويعرف هذا التعفن برغوة خفيفة بيضاء تملأ سطحه) صفي بقامه من الارض بقدر ما يمكن من السرعة وهذه الطريقة تسمى بالتبديل ولها أهمية عظيمة في طمي الارض شيئا فشيئا وحالة المناقع الى مريج لطيف وتجري هذه العملية النافعة يلاذنا لاصلاح الاراضي الرديئة والوقت الاوفق لاجرائها هو فصل الخريف

والسقي بالرشح أن لا يترك الماء يرتفع في قنوات السقي فوق طاقتها بحيث انه لا يؤثر في الارض الا بواسطة الرشح الجاهز وهذا السقي اذا ساعد بدو حارة مرتفعة تحصلت منه نتائج جيدة وخصوصا في الاراضي المنخفضة التي ينفذ فيها الماء كثيرا وفي المناقع المنخفضة جديدة التي تكون فيها الارض مختلطة تستدعي مقدارا عظيما من الماء الذي يكفي للآليات

وهذه العملية تستدعي أن تكون الارض أفقية لتتأق القنوات السقي أن تعمل الماء الى جميع أجزائها والذي يمنع استعمال السقي بهذه الكيفية هو انه لاجل اجرائها ينبغي الحصول على مقدار عظيم من الماء وذلك لان الماء يلزم أن يبقى في القنوات في ارتفاع واحد بوجه اسايح وليست هذه الطريقة مستعملة في الديار المصرية (الكلام على العمليات اللازمة لتخلل الارض ونفوذ الهواء فيها)

اعلم ان تفتل الارض يحدث ازديادا في خصوبتها بتسهيل استئطالة الجذور وبيع للهواء الجوى ايضا النفوذ في طبقة الارض المزروعة ويقوى التأثير الماص للجذور

ويستخرج قطن السماد والعمليات التي بواسطتها يحصل تختلخل اجزاء الارض هي
القلب (اي الحرارة) والهرس والترخيف والعزق وتسدكها على هذا الترتيب
نقول

(كلام كلي في الحرارة)

يضاف الى تأثير الحرارة التي هي تختلخل اجزاء الارض تأثير ثانوية آخر وذلك كازالة
النباتات الرديئة وخلط جرم من الارض السفلى بأرض الرزاعة اذا أمكن ان تساعد
على اصلاحها ودفن انواع السماد والمصلحات

وليس المقصود من الحرارة محصورا في تحويل الارض الى لماتين بحيث تختلخل
اجزائها فتختلخل الهواء والغازات المنحسبة بل المقصود منها أيضا تغليبها بحيث ان
الاجزاء التي كانت في قاع الطبقة المحروثة تعود الى سطحها وان اجزائها السطحية تنزل الى
القاع فهذه الكيفية تميز الطبقة السطحية الكثيرة الخصوبة المعرضة للهواء وتصل
المواد العضوية فيها ملاصقة لجذور النباتات والطبقة السفلى الممنوعة من تأثير
الهواء زمانا طويلا تأتي الى سطح الارض لتعوض ما حصل فيها من القسوة بالتأثير
الحاصل للجذور

والالات المستعملة للحرارة لاتتم بها الشروط التي ذكرناها بدرجة واحدة ولتأمل
في العمل الذي ينتج من كل منها وفي الاحوال التي فيها يفضل احدها على الآخر
نقول

تختلخل اجزاء الارض اما باللوح المربع او بالشوكة او بالقاس او بالحرث
(التختلخل باللوح المربع) اللوح المربع مكون من قطعة حديد مربعة قاطعة نحو
جزئها السفلى مثبتة في نصاب من خشب يختلف باختلاف قامة العمل
وتختلخل الارض بهذه الآلة جامع للشروط التي ذكرناها لكنه بطيء يستعمل
كثيرا من المصاريف ولا يتأني اجراؤه في الاراضي المتسعة ولذا لا يستعمل
الا في تجهيز اراضي القرس او في الزراعة القليلة الاتساع التي ليست قيمة اجرها
كثيرة

وكيفية ان تفتح قناة بالعرض في احد جانبي الارض المراد تختلخل اجزائها باللوح
المربع ويصب غورها في الجرى المختلخل كله فالطين الذي يستخرج من القناة ينقل الى
الجانبي الثاني من الارض ويخدم فيما بعد الى امتلاء القناة التي قتمت بها الارض
ومنى تم ذلك يجب على البستاني أن يقطع بهذا اللوح المربع طبقات من الطين فيلقها
امامه في القناة بحيث ان الجزء السطحي من كل طبقة من الارض يكون موضوعا نحو

قاع القناة وان جزء القاع يعود فهو السطح ويجب على البستاني أن يكسر المدر وأن يجعل وجه الأرض أفقياً أثناء هذا الشغل وأن يستخرج جذور النباتات من الأرض

(التخليل بالشوكة) الشوكة سلاح من حديد ذو ثلاثة أسنان مثبت في طرف نصاب يشبه نصاب اللوح المربع والشوكة الموافقة لتخليل اجزاء الأرض هي التي تكون أسنانها مفرطة والشغل بهذه الآلة يجهد كالشغل باللوح المربع والكيفية واحدة فيهما وتفضل الشوكة على اللوح المربع في تخليل الاراضي المنحدجة التي اكتسبت صلابه زائدة .

(التخليل بالقأس وهو العزق) طول نصاب القأس متر في الاكثر وسلاحه مختلف الشكل حسب الاحتياج

والتخليل بالقأس لا يختلف التخليل باللوح المربع لكنه يجري بطريقة أخرى فبعد فتح قناة موازية لاتجاه الارض بوجه الشغال وجهه فهو الأرض المراد تخليلها ثم يعزق الأرض ويجذب نحو القرباب في القناة أخذاً في التقدم على الدوام في اجزاء الأرض التي يراد لتخليل اجزائها وعكس ذلك يحصل في التخليل باللوح المربع

والشغل بالقأس ليس متقناً كما يكون باللوح المربع او بالشوكة فان الطين لا ينقلب بل يتحول عن مكانه فقط وهو بطيء كالتخليل باللوح المربع فيستدعي كثيراً من المصاريف وإذا لا يستعمل في الزراعة المتسعة لكن هناك أحوال يكون فيها استعمال القأس ضرورياً كما اذا كان القصد لتخليل اجزاء الأرض المحصورة المتحددة التي لا يأتى للمعرث أن يشتغل فيها او كانت الأرض مخنونة على كثير من الانصباب

(الكلام على كيفية عمل القلب وهو الحراثة ووقت ذلك)

ومنفته واصلاحه واصلاح الأرض للزراعة

الحراثة أوفر وأمتزج من العزق ولذا تستعمل دون غيرها في الزراعة المتسعة وهذه العملية مهمة فيجب علينا أن نطيل الكلام عليها ثم نذكر الحراثة وهو الآلة النافعة لاجرائها فنقول والله التوفيق

قالوا ينبغي أن يقلب كل نوع من الأرض في الوقت الذي يصلح له ويسهل للمزقين الذي يصلح له من كآب ابن حجاج في ذلك قال ينبغي أن تحرث الأرض قبل الزراعة فيها مرات في فصل الشتاء حتى اذا كان عند آخر فصل الربيع فتمت خطوط حراثتها فتم واسعا ولا سيما ان كانت لم تزرع قبل او كانت قبل كثر عن أى ما يزرع فيها لتكرار زراعتها مرة

هذا شئ فانها اذا جرئت مرات متفرقات وقبضت آخر مرة ينقطع نباتها بكثرة حرها فلا تسكف تغذية شئ منه ثم يترك عليها حر الشمس فيصل الى اعماق خطوطها فيلطف اجزائها فيجتمع لها بهذا العمل ثلاث صفات الاتساق والرخاوة ثم احراق الشمس وتلطيفها اياها ثم يمنع نبات العشب فيها لتلايد هب من دسها ولطيفها شئ وهذا اذا فعل بالارض يسمى القلب وهو انجح ما يكون في اصلاحها

وقد يصلح السريقين الارض بوضع فيها فينمو ما يذرفها وقد تركت الارض دون ان تقلب لا يزرع فيها شئ متدمن الزمان فيحسن ما يزرع فيها

والارض الرقيقة الرملية تحرقها الشمس وتزيل جميع ما فيها من الدسم وذلك انها تيسر من الحر ولهذه العلة ينبغي ان تقلب هذه الارض عند الاعتدال الخريفي بالسكك وان تسرجن فان السرجين الكثير يعين هذه الارض اعانة عظيمة وفي بعض البلاد يستفنون عن ان يقلبوا الارض الرملية لقله تماسكها فانها اذا قلبت تصير متغلظة جدا فتعدم الرطوبة

والارض الصلبة الطينية تقلب في ايام الصيف وتقلب الارض المالحة في ابتداء الشتاء بعديها ثم يلقى عليها تبين وان كان من تبين الباقل فهو أجود وذلك ان هذا التبين أجود الابان ثم بعده تبين الشعير وتبين الخنطة فان هذه الابان اذا عقت في الارض المماوحة تصلبها وتصلبها فلا يعاوها في وقت الربيع ندوة ذات ملح كما كانت قبل ذلك ثم ينبغي ان تترك الشتنة كلها حتى اذا كان فصل الخريف ينبغي ان تسرجن بسرجين البقر وسرجين الخيل فان هذه السراجين أعذب من غيرها ثم ينبغي ان تزرع شعيرا أو حبوبا من التي لا يكون لها اصول تغوص في الارض كثيرا

وقال بعضهم الاراضي الطيبة والاراضي الدسمة ينبغي ان تحورت مرات في فصل الشتاء فاذا كان في فصل الصيف فقت خطوطا عميقة لتصل الشمس الى باطنها وتلطف اجزائها وتكثك كذلك الى وقت الزراعة فان ما يذرفها يكون ناميا فاما الارض الرقيقة الرملية التي لا يخالطها حماء والارض الكسبية فينبغي ان تقلب في الخريف او في الشتاء لتختلل اجزائها ويلطفها الهواء وما يصل اليها من اجضان الشمس لها فيكفيها هذا العمل على ضعف حر الشمس في ذلك الاوان فاذا كان في آخر فصل الربيع زرع فيها من الحبوب التي اصولها قصيرة ولا ينبغي ان تترك هذه الارض مغلوقة في فصل القبط لان شمس القبط تحرقها وتصيرها عديمة الرطوبة

والدسم

ومن القلاحة التبعطية في ذلك قال تقلب الارض بالالة المعروفة بذلك ليصير أسهلها

أعلاها فان التراب الذي في أسفها فيه مداوة وبرد ورطوبة والذي في وجهها فيه
سرو ويس فاذا قلت وصار الاعدلى أسفل والاسفل أعلى واختلطت اعتسدت تلك
الارض وصلت فاذا ثبت وثابت جاد اعتد لها صلاحها وليتقدم الزرع للحبوب
والزراع الكروم والشجر الى الارض التي يذر زراعتها وغراسيتها وينتجها من
الاعشاب الرديئة ويحرقها بالحراث ويقطعها مرة بعد مرة لتخلخل وكذلك يبعد باحارة
والمدد منها او يدق من المدر ما كان عظيمها حتى يصير مصقفا دسما بعناية جيدة وبأداة
دامغة لانها تسمى بحر الشمس فتؤثر في أصول الزروع والغرس وكذلك وجه
الارض اذا كان صلبا ولم يخلخل بالعمارة ويدق ترابها لانها تسمى بحر الشمس وتبرد
يبرد الهواء فتنضج عما كان غامقا فيها وتقلب الارض التي فيها ملوحة في أوكتوبر
(بأيه) لتزبل مياه الفيضان الملوحة منها ثم يأتى عليها آبر الربيع فيتسدى بنجفها
ثم تقلب قبل الزرع والغرس فيها بعشرين يوما

ومن كتاب الشيخ ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصالح الاندلسي رحمه الله قبل ان
الارض لا تثبت الا بعد رطوبة الماء وهو الشمس لان كل نبات لا بد له من الحرارة
والرطوبة ولا يتم كونه الا بهما والارض في ذاتها باردة يابسها بالطبع وكذلك يكون
حالتها اذا ما زجها سرجين وخلطها رطوبة محاصرة الى الحرارة والرطوبة لان
السرجين والماء يكسبانها الحرارة والرطوبة كما تنفع الشمس والماء فيخففها كل
من زرع وغرس فيكل أرض ياترها الهواء وبها الهار الشمس والماء العذب تثبت
المنابت بمشيئة الله تعالى ولا سيما اذا حشرت او حوت واذا لم تسعد وقدم بوارها صلبت
وقل عشها ولا يزال يرداد كذلك مع قدم بوارها

ولما كانت الارض باود في ايسة صابة احتاجت من فعل الادميين الى ما يسخنها
ويرطبها ويزيل صلابتها لينمو ما يزرع فيها بذلك فوجدوا السريقين والماء يحرقانها
ويرطبانها كما هو مشاهد عما ناله اذا اجتمع السريقين مع الارض في صرايض الغمم
وهو ابط الدواب وشبهها وأرويت من ماء المطر أو من ماء النيل كتر عشها وخصبها
ورأوا ان الارض التي تاترها الشمس ولا يحول بينهما حائل وتروى بالمطر أو غيره ينبت
فيها العشب أيضا لاجوار الشمس لها وترطيب الماء اياها ولا سيما اذا حوت او حشرت
ويمكن تسديد الارض القليلة ليزرع فيها الحبوب والخصراوات وشبه ذلك وأما الارض
الكبيرة فلا يمكن تسديد هامة ان السريقين ان كان حديثا كثر فيه العشب وزاحم
الزرع فيها فعوض عنه تحرق الارض مرة ثانية وثالثة لتتمكن الشمس من أعماقها
ولتطف الماء فيها وينبغي أن يقطع عشها الغثى من رطوبتها واحرقها تمكن من

القليبي بالسريقين والناس عليه أقدر واختاروا الفلاحون لذلك صفة صحت منفعتهما
بالجربة وهوها القلب وان عمل القلب على الصفة التي اختاروها وزرع فيه الزرع
في العام الثاني في أوان الزراعة ووقتها نما وظهرت بركته بمشينة الله تعالى ثم ان ذلك
الزرع يذهب برطوبتها وحرارتها التي حدثت فيها من الشمس والماء والحرارة أو
بأكثرها ولا سيما ان كان المزروع برا وكانت الأرض متوسطة في الطيب أو دون ذلك
فقلب تلك الأرض مرة أخرى في العام الثاني من زراعتها أو بعد أن تنور عامان لم
تكن من الأراضي الطيبة أو عامين ان كانت من الأراضي الدون واحتيج الى زراعتها
ثم تزرع فيها زرعها ويترك ان شاء الله تعالى

وصفة عمل القلب ان تقصد الى الأرض البور الخام والقديمة البور ان أمكن فهي
أجود للزراعة ولا سيما للثلاث فان لم تكن فالأرض التي زرعت وتبورت بعد ذلك عاما
فأكثر ثم يزرع الزرع في العام القابل فتحرث مرة واحدة كما ذكرناه لثلاث عشب فيذهب
العشب وطوبتها ولا يسكر بما قبل ذلك الا ان تكون أرضا مالحة فتغسل الأمطار
مالوجتها وان كانت ليزرع فيها الزرع في العام القابل فيبتدأ بجربتها من نحو منتصف
يناير (طوبه) وهو اقل اوقات ذلك وفضلها والقلب الذي يبدأ به في فبراير (اشهر)
دونه والذي يبدأ به في مارت (برمهات) دونهما وأخروقت القلب اقل من الحر
في نحو آخر ما به (بشنس) وينبغي ان يكون القلب في ترقب طيب وهو معتدل صحو
ويعمل ذلك بجراث جيد وتكون سكتة كبيرة وتقطع به الأرض قطعاً جسيماً وتقرّب
خطوط ذلك الحرث وتعمق ومدار الامر في القلب وفي عادة الأرض على هذه السكة
الاولى ويسمى الكسر والشق ايضا وذلك في نحو شهر مارت (برمهات) ثم يعاد عليها سكة
ثانية في نحو شهر ما به (بشنس) ويسمى الفتح وهذا الاسم مشتق من معناه وذلك ان
الحرث يعمل مقسوماً متباعد الخطوط متباعد او وسطا ولا يتسامح ان تحرث الأرض وهي
ثقلية طينية من المطر أو جافة بل تحرث وهي معتدلة في هوا طيب فان سكتين على هذه
الصفة أفضل من سكت كثيرة على غيرها

قال ابن الفصالح الاندلسي رحمه الله اذا كثر هذا العمل على الأرض مرات متفرقات
عمل فيها الحرث المقروط وذهب عشبها ولانت صلاحيتها وثقت مساهمها وخرجت بجربتها
واختلط اعلاها بأسفلها وتمكنت الشمس من باطنها فتلطفها وتسخنها وقبلت ماء
السقي واستقر فيها فكثر وطوبتها وحرارتها وتظهر بركة ذلك في المزروع فيها ان شاء
الله تعالى وقيل ان هذا يقوم للزرع الذي يزرع فيها مقام أفضل أنواع السريقين البالية
المتعشبة التي لا ينبت فيها عشب

وأفضل القليب ما عمل أربع مرات وهي المتناهية في الجودة لا شيء يعدلها ويرزق فيه القمح بهذا الشكل وهذا هو الأفضل للزراعة ودونه ثلاث سكك ودون ذلك سكان وأما سكة واحدة فتغنيها قليلا وإن عمل القليب في مرابض القمح والبقرة فهو ذلك زادت فضيلته وكثرت منفعة ويذهب أن يقل مقدار التقاوى فيه إلا إذا خيف كثرة العشب فيزاد مقدارها لذلك انتهى قولهم

ونستكمل على المحراث المستعمل في الحيا المصيرية فنقول وبالله التوفيق (في المحراث المصري) الأجزاء التي يتكون منها المحراث المصري هي السكة المعروفة بالسلاح والبسطة والبلنجة والرع والقبضة والقوس والبتوت والناف فالسكة هي الجزء الرئيس من المحراث ومن أجلها صنعت الأجزاء الأخرى وتتكون من جزأين الجناح والاصل فالجناح هو الجزء الذي به تشق السكة الأرض والاصل هو الذي تثبت به السكة في جسم المحراث المعروف بالبسطة وينبغي أن يكون حديد السكة جيدا لينأى به حرث الأرض فيقتض من القولاد الجيد

والبسطة قطعة من الخشب تثبت فيها الأجزاء السفلى من قطع المحراث وأصل السكة يثبت فيها محور حزم المقدم والجزء الخلفي منها هو المسمى بالعقب والبلنجة هي التي تضم القوس بالبسطة والرع مثبت تزيينا وأسباب في الجزء الخلفي من البسطة وتطبقه صيرورة المحراث في حالة موازنة والقبضة قطعة من خشب بواسطتها يدخل الحراث محراثه في الأرض ويعبر زوغانه

والقوس قطعة من الخشب بواسطتها يقبل جسم المحراث حركة التقدم في الأرض والبتوت أي المنظم قطعة من الخشب تنفذ في ثقب في الجزء المقدم من القوس وتطبقه ارتفاع المحراث وانخفاضه بحسب الحاجة بواسطة القند والناف قطعة مستقيمة من خشب تصل بالبتوت بمحمل ويوضع فيهما بتيسه محنتان من خشب يوضع فيهما حبلان لأجل تثبيتهما على عنق الموائى بجر المحراث (الكلام على الشروط العامة للعراة الجيدة)

الشروط الرئيسة التي لها تأثير في جودة الحراثة غور طبقة الأرض التي يقلبها المحراث وسالة رطوبة الأرض أو ييوسها

(في غور طبقة الأرض التي يقلبها المحراث) اعلم أن الحراثة الفائرة تحدث ازديادا في كمية المزروعات فان النباتات المتراكمة على بعضها كافي الزراعة المتسعة بميل

جذورها الى الغور في الارض فاذا قابلت ارضا مختلطة خصبة اكتسبت فيها غورا عظيما ونمو سوقها يكون عظيما ايضا واما اذا كانت طبقة الارض منسوجة فان غور جذورها يبلى قسقى سقيمة

والاراضي التي تحترق الى غور عظيم لا تتأثر فيها النباتات باليبوسة ولا بالرطوبة الا قليلا لان اجزاء الارض مختلطة الى غور عظيم فالرطوبة الزائدة تصير اسفل النقط التي تشغلها الجذور

ولا يلزم أن يكون غور الحرارة واحدا بل يختلف باختلاف المزروعات وطبيعة الارض فكلما كانت جذور النباتات التي تزرع تتعمق في الارض الى غور تماصكا بالبرسيم الجازي يلزم أن تكون الحرارة غائرة ولاجل البجبر يكتفى بالحرارة الى غور ٤٥ سنتيمترا ولاجل اللق يكتفى أن يكون غور الحرارة ٣٠ سنتيمترا ولاجل نباتات الجيوب يكتفى أن يكون الغور ٢٠ سنتيمترا لان النباتات المذكورة لا تتعمق جذورها في الارض أكثر من هذا الغور

ولئلا الارض وطبيعتها تأثر في درجة الغور فاذا كان العمل واقعا على أرض بور ينبغي أن تحترق مرات كثيرة واذا كان فحش أرض الزراعة ٢٠ سنتيمترا وكانت تحتها أرض سقلى غير صالحة للزراعة فلا ينبغي أن يتجاوز الحرق هذا الحد أو يبتدأ بتخليل جزء من هذه الأرض السفلى من غير أن يوقى بها على وجه الارض وفي هاتين الحالتين نستحسن زراعة جملة نباتات لا تتعمق جذورها الى غور عظيم في الارض واما اذا وجدت تحت أرض الزراعة طبقة أرضية أخرى اذا خلطت بها احدثت ازديادا في خصوبتها فتكون الحرارة الغائرة نافعة حينئذ

وتنقسم الحرارة بالنسبة لاختلاف غورها الى ثلاثة اقسام وهي الحرارة الغائرة والحرارة المعتادة والحرارة السطحية ولندكرها على هذا الترتيب فنقول (في الحرارة الغائرة) هي الحرارة التي يصعد فيها جزء من طبقة الارض السفلى الى وجه الارض

وعلى مقتضى ما قلناه من تأثير الارض المحروثة في الاخصاب وخصوصا تأثير الحرارة الغائرة يسئل علينا فهم قوة تأثير الحرارة الغائرة فهذه العملية احسن واسطة في ازالة النباتات المعمرة ذوات الجذور المحورية الغائرة وكثيرا ما تصلح بها الارض السطحية متى خلط بها جزء من الارض السفلى ولتوضح ما قلناه بهذا المثال فنقول

يوجدية بعض بلاد فرانسأراض بورق تسعة يزرع منها بجزء كل سنة فيوجد نحو سطحيها
طبقة رقيقة من التراب تغطي طبقة رملية فخها المتوسط ٣٢ سنتيمترا وأسفلها طبقة
طينية لا يتقدمها الماء وهي السبب في استحالة هذه الأرض إلى منقوع فإذا اكتفى
بحرقها إلى غور ٢٠ سنتيمترا فقط لا تحصل منها النباتات ضئيلة فإن الطبقة المزروعة
المسكون أغلبها من الرمل نصير معرضة لليبوسة في فصل الصيف مع ككون الطبقة
الطينية تمنع نفوذ المياه إلى أسفل فتصير هذه الأرض مغيرة بمياه الأمطار الواقعة
في فصل الشتاء فإذا حترت حرثا غلثا رشيأ فشيأ حتى وصل غور الحرائنة إلى ٤٠ أو ٥٠
سنتيمترا اختلط جرم من الطبقة الطينية بالرمل فتصير الأرض المزروعة أكثر اندماجا
فتضبط مقدار ما يناسب من الرطوبة فلا تجف الا قليلا في فصل الصيف مع ان إزالة الجزء
من الطبقة الطينية التي لا يتقدمها الماء يجبر المياه الزائدة على النزول إلى الأسفل
فتبدها عن مجاورة الجذور

لكن الحرث الغائر وان كانت فيه فائدة عظيمة فلا تتم هذه الفائدة الا اذا أجرى
باحتراس واستعملت فيه الطرق المناسبة لانه يستدعي مصاريف جسيمة واذا أجرى
على غير طريقة كان سببا في خسارة عظيمة

وأول شرط يلزم اتقاه هو التحقق من طبيعة الأرض السقلى ابعلم هل تغيرت كيب
الطبيعة السطحية باختلاطها معها أم لا وهذا البحث يتبين منه انه هل يناسب إعادة
جرم من الأرض السقلى إلى الأرض السطحية أو يكفي بغطائها بدون ان يتحول من
مكانها

والزراع وان تحقق نفع اختلاط جرم من الأرض السقلى بأرض الزراعة لا ينبغي له ان
يجرى الحرائنة الفائرة في الأرض الامع التمديج لان طبقة الأرض السقلى التي يوتى
بها إلى وجه الأرض كانت ممنوعة من تأثير الهواء وهي لا تتعوى على شيء من الاصول
المغذية تقريبا فتكون ذات عقم مختلف القوة مهما كان تركيبها الكيماوى
وحينئذ اذا أتى الزراع إلى سطح الأرض بطبقة من الأرض السقلى فخها ١٦ سنتيمترا
يلزم ان يستعمل اها مقدار عظيم من السماد ولا يتأتى اجرا لذلك الا بتنعيق السماد
من الاراضى الاخرى وزيادة على ذلك تبقى هذه الأرض ذات خضوبة متوسطة حتى
يخللها الهواء ولا يحصل ذلك الا بعد مضي سنتين وثلاث

وحينئذ لا تحترق الأرض السقلى في السنة الاولى الا إلى غور ٤ سنتيمترات فقط ثم
لأجل منع تأثر المزروعات من هذه العملية يزاد مقدار السماد بنسبة نخن طبقة
الأرض السقلى التي أتت إلى وجه الأرض وتزوع في هذه الأرض نباتات تتعشق

جذورها في الارض كالبحير والجزر والبطاطس فينتج من ذلك ان القليل من الطين
الاسفل من الطبقة السفلى يخله الهواء بسرعة على وجه الارض وحينئذ فالنباتات
ذوات الحبوب التي تزرع في الارض لا تتأثر من هذه العملية أصلا وبعد ثلاث
سنتين أو أربع يشرع في اجراء الحرارة مع زيادة الغور في الارض قليلا وهكذا
حتى تكتسب الارض غورا مناسبا بمقدار من ٤٥ الى ٥٠ سنتيمترا وبالحرارة
الغائرة يتأني ازدياد مقدار المحصولات بازدياد تخن الطبقة الخصبة من أرض الزراعة
شأنها

والحرث الاوفى لهذه الحرارة يختلف باختلاف الطريقة التي يجرى عليها العمل
فكسب عمل المحارث المعتادة للحرارة الغائرة التدريجية مادام غور الحرارة لا يتجاوز
٢٠ سنتيمترا ومتى زاد عن ذلك ماوت تلك المحارث غير كافية فاذا كان المقصود حرث
الارض الى غور ٤٠ او ٥٠ سنتيمترا باعادة الطبقة السفلى الى وجه الارض
استعملت المحارث القوية الاجنبية ومن المهم لتجراح الحرارة الغائرة سواء كانت
تدريجية أو دفعية ان تفعل في وقت مناسب

(في الحرارة المعتادة) هي التي لا يتجاوز غورها طبقة الارض التي تزرع كل سنة وهذا
الغور يختلف من ١٤ الى ٢٨ سنتيمترا وسبب هذا الاختلاف ثلاثة أحوال أولها
طبيعة النباتات التي تجهز الارض لاجلها وميل جذورها للغور في الارض كثيرا
أو قليلا وثانيها عدد الحرارة التي يستعملها كل نبات لتغلغل اجزاء الارض فاذا كان
المقصود اجراء الحرارة أربع مرات للحصول على تجزئة كافية فينبغي ان تكون الحرارة
الاولى أقل غور التصير الطبقة السطحية التي يحصل فيها النمو الاولى للنباتات أحسن
تجهيزا من غيرها وثالثها الغاية الاصلية المقصودة أثناء الحرارة فاذا كان المقصود
دفن السماد فينبغي ان يصل الحرث الى غور مناسب بحيث ان السماد لا يكون بعيدا
عن الجذور

(في الحرارة السطحية) هي الحرارة التي لا يصل غورها الا الى ٨ أو ١٠ سنتيمترات
وهي تستعمل في ازالة القبايات المؤذية ودفن في الارض هو كذا تستعمل لدفن السماد
الذي على شكل غبار وهي الحرارة الاخيرة في تجهيز الارض قبل بذر البزور فيها وبالجملة
تستعمل لتغطية البزور في الخطوط

(في حالة الارض الموافقة لاجراء الحرارة فيها) اعلم انه لا تحصل من الحرارة القوائد
المطلوبة منها الا اذا كانت الارض ذات بيس كاف تميل الى التجزئ فاذا كانت زائدة
الرطوبة فان الحرث لا تحصل منه الا طبقات تصير أكثر ملاية بمحركات الارض

قبل الحرث وهذه الطبقات تنجزاً إلى عدد كبير صعب التكسير والحرث الذي من هذا القليل لا يبيد الأعشاب الرديئة بل يكون سبباً في ازديادها بنجزة جذور النباتات المعمرة وبالجملة تكون الحصولات ضئيلة قليلة الكمية وإذا كانت الأرض زائدة اليبس فلا يتأتى ضرر من الحرارة إذا استعملت الاحتراسات اللازمة لئلا تصير متعبة للناس والحيوانات

وأما عدد الحرارة التي يستدعيها لتخلل أجزاء الأرض فهو تابع لطبقة الأرض ذات الصلابة المختلفة ولا يحتاج كل نوع من المزروعات فالأرض الطينة تستدعي حرارة متضاعفة كلما كانت أكثر اندماجاً والأرض الخفيفة الرملية تستدعي حرارة أقل عدد لأن الهواء يتدفق بسهولة ولأنه معرضة لتسقط مطرؤها وغازاتها الخصبة بالتعبد

ويبقى تقليل عدد الحرارة أيضاً في الأراضي ذوات الانحدار المربع لأنهم اتفقوا على اتجاه الأرض المتخللة للخصبة التي في قمة تلك الأراضي نحو قاعدتها (الكلام على سلف الأرض وهو الهوس المعروف)

سلف الأرض سواءاً بالمسافة والمسافة آلة تساوي بها الأرض والمسافة السوى ومنه قوله صلى الله عليه وسلم أرض الجنة مسوفة أي مسواة وأعلم أن العملية التي تعقب الحرارة هي السلف أو الهوس ويستعمل لأغراض ثلاثة الأولى أنه يتهيأ الحرث لاجل تخلل أجزاء الأرض والثاني أنه يزيل جذور النباتات المعمرة بعد الحرث والثالث أنه يدفع البزور في غور مناسب ويوزعها على جميع وجه الأرض بنسبة واحدة

ولاجل تخلل أجزاء الأرض تارة تسلف طولاً أي في اتجاه الخطوط وتارة تسلف عرضاً أي في اتجاه مقاطع الخطوط وتارة تسلف طولاً وعرضاً في آن واحد وتستعمل هذه الطرق الثلاث بحسب الأحوال

والسلف الأقل قوة هو الذي يحصل طولاً ولا يستعمل إلا في الأراضي الخفيفة التي تنجز بسهولة والسلف الذي يقاطع الخطوط أصعب ثمرة والسلف الأقوى هو المتصالب أي الذي على هيئة المليب وهو الذي يحصل طولاً وعرضاً ذباً بنجزة المدر كله ويبقى تفضيله على غيره في الأراضي المنحدجة التي تنجز بصعوبة

وأما عدد السلف اللازم فهو متعلق بالمزروعات وخصوصاً باندماج الأرض فالأرض الخفيفة تحتاج إلى سلف أقل من الأراضي المنحدجة التي في جف مدرها اكتسب صلابة عظيمة فيقاوم تأثير السلف الأقل

وحالة ليس الأرض أو رطوبتها لها تأثير في اتقان هذا الشغل وخصوصاً في الأراضي الطينية فإذا كانت زائدة الرطوبة لا يتجزأ المدر بتأثير المسقعة فيه وإن كانت زائدة اليس كان مدرها زائداً الصلابة

(في المسألة وهي المهراس المعروف) هي مكونة من بر وازاقي من الخشب توجد في أسفلها أسنان من خشب أو من حديد مختلفة القوة مائلة نحو الامام كثيراً وقليلاً أما أن تكون اسطوانية وأما أن تكون قاطعة كخدا السكين وهي ثلاث مجلن ونحجر على الأرض بالحل، وإناث ويلزم أن تكون هذه الأسنان متباعدة عن بعضها الثلاث يجمع الطين بينهما وأن يكون تباعدها بنسبة واحدة

(الكلام على الترحيف)

هو عملية مهمة للمراثة أيضاً معدة لتخلخل أجزاء الأرض والمقصود منها تفتيت المدر ويستعمل الترحيف أيضاً ماله تعديل الأرض أي تسويتها بعد البذر وأما الامانة الحشرات المنتشرة في الطبقة السطحية من الأرض والترحيف ضروري خصوصاً في الأراضي الطينية المنسججة والمقصود منه تفتيت المدر ولأجل أن تكون نتائج الترحيف جيدة لا ينبغي أن يكون الطين زائداً الرطوبة لأنه في هذه الحالة أماناً يعلق بالزحافة وأما أن يتفرطح المدر فقط وحينئذ يكون ضرر هذه العملية أكثر من نفعها

فالطرق ثم السلف ثم الترحيف ثم المصاف ثانياً أعمال تخلخل أجزاء الأراضي المنسججة أكثر مما إذا حورت مرتين أو ثلاثة ثم سلفت بدون أن ترحف ومتى استحال المدر إلى قطع صغيرة جدا اختلخل الهواء والرطوبة بسهولة ولا فائدة في ترحيف الأراضي الخفيفة الرملية لأن مدرها قليل الصلابة فيتجزأ بالفاس

(في الزحافة المعروفة) ترحف الأرض بأسطوانة من خشب صلب تدور في بر واز ومنع زحافات مختلفة العاقل والقطر وكلما كان قطر الزحافة كبيراً وطولها صغيراً كان تأثيرها أقوى في الترحيف

والزحافات المستعملة ذات طول كبير وقطر صغير غالباً فالزحافة الخشب التي قطرها ٣٣ سنتيمتراً وطولها متران لا يحصل منها إلا تأثير قليل في الأراضي الطينية ولأجل أن يكون تأثيرها قوياً في تلك الأراضي ينبغي أن يكون قطرها من ٤٠ إلى ٥٠ سنتيمتراً وطولها متراً واحداً وقد صنع زحافات من الحجر قطرها ٢٧ سنتيمتراً وطولها متر واحد وتأثيرها أقوى من تأثير الزحافات التي تكون أطول منها

والغالب أن يكون سطح الزحافات أملس وقد شوهد أن تأثيرها يكون غير كافٍ في

الاراضي المنسحجة التي جفت بعد الحرارة ولذا جعلوا سطحها مغطى باسنان
أو بأقراص متى اُثرت في المداوزالت تماسكها وحسن الزخافات ذوات الاسنان هي
المصنوعة من الحديد الزهر ماعدا البروازقاة مصنوعة من الخشب
والزخافات ذات الاقراص وهي أكثر فائدة من غيرها تصنع من الحديد الزهر ماعدا
البرواز واليدين وهي مكونة من أقراص مستديرة حادة تجزئ المدد وتفتته
(الكلام على العزق)

اعلم ان الغرض الاصل من العزق تخلخل اجزاء الفسرة الصلبة التي تتكون على وجه
الاراضي اذا تركت ونفسها وذلك يكون الى غوره أو تستغيرت وهالك نتائج
المهمة

الاولى انه يمنع تأثير اليبوسة في الارض ويبان ذلك ان حرارة الشمس تجفف الارض
الى غور عظيم كلما كانت أكثر صلاية ولما كانت طبقاتها متلاصقة لما كان منها
على وجه الارض يعوض ما فقد من الرطوبة من الطبقة التي تحته وهي تكتسب
الرطوبة من الطبقة التي تحته وهكذا تفصل اليبوسة الى غور عظيم فاذا تخلخل وجه
الارض بالعزق فقد رطوبته لكن من حيث انه صار غير ملتصق بالجزء السفلي فلا
يعوض ما فقد من الرطوبة منه وبينما يكون حائل بين تأثير الشمس والطبقة السفلي
فيصير مانعا لحفاها فاذا اريد استقر ارض هذه الحالة في عزق الارض بعد سقيها
اثلا يلصق سطحها بالطبقة السفلي من تأثير اليبوسة

والثانية ان العزق تأثيرا عظيما في خصوبة الارض فانه يجعلها على الدوام متائرة
بالهوام والتدى الضرور بين نمو الجذور وتهيم وظائفها فاذا اعمل العزق وخصوصا
في الاراضي الطينية اكتسبت طبقة السطحية صلاية زائدة متى جفت فلا ينقذ فيها
الهواء والغالب ان تصاعديا الذي بخار اقبل ان تنفذ فيها والنباتات التي تنبت
في هذه القشرة اليابسة تسقم فلا تحصل منها الا نباتات ضئيلة
والثالثة انه يعين على اباداة الاعشاب المؤذية

ولما كان العزق معد البقاء وجه الارض مقبزا على الدوام ينبغي ان يكون اجراؤه
عند ابتداء أخذ الارض في التعلب والتشق فاذا تأخر العمل جفت الارض الى غور
عظيم فتتأثر جذور النباتات من ذلك وينهي وجه الارض بان يكتسب صلاية عظيمة
فلا تتأثر بالآلات العزق اليبوسة والنباتات المؤذية التي نمت فصارت خشبية تسقم
على النمو ولما كانت بزورها تنفصل منها قبل نزعها من الارض تلتقيها في الزراعة
المستقبلة

والعزق اما ان يكون في الاراضى المزروعة واما ان يكون في الاراضى البور ولتين
كلا على حدة فنقول وبالله التوفيق

(في عزق الاراضى المزروعة) على مقتضى ما تقدم يكون العزق ذا اهمية عظيمة
وخصوصا في الاراضى المزروعة

وتختلف كيفية العزق والآلات المناسبة لذلك باختلاف كيفية وضع البذور
في الارض بذرا منتشرا أو زراحا خطوطا لجملة من النباتات التي بذرت جوارها احتياج
وقت انباتها الى العزق مرة أو مرتين وذلك كالقطن والجزر والبنجر
وأجود الآلات للعزق القاس فيستعمل حده القاطع في تقطيع الاعشاب الرديئة
وتخلل اجزاء الارض

(في عزق الاراضى البور) ليس العزق ضروريا في الاراضى المزروعة فقط بل هو
ضرورى ايضا في الاراضى الجردية عن المزروعات ويحصل بين الحصاد والزراعة التي
تعميه فينبغي زيادة على الحرث القاس الذي يفعل اما لتعريض اجزاء طبقات التربة
الى تأثير الهواء واما لازالة النباتات المؤذية أن تحرث الارض في فصل الصيف حراثة
سطحية لمنعها من أن تنجب الى غور عظيم وهذه الجراثة السطحية عبارة عن عزق في
الحقيقة وهي ضرورية لتجهيز الارض قبل البذر في تخلصت اجزائها

(الكلام على لف النباتات)

اعلم ان الغرض من لف المعروف بين البستانيين ان يجمع مقدار من الطين فهو
الجزء السفلى من النباتات حيث تندفن قاعدتها فيه وزيادة على تأثير هذه العملية
في خصوبة الارض تؤثر في الانبات مباشرة أيضا والغالب اجزاؤها بالنظر لهذا التأثير
فالنباتات التي تنمو من سوقها جذور بسببها اذا دفنت قاعدتها في الطين تولد
منها جذور جديدة فتسكون سدا في ازيد امتصاص المواد المغذية من الارض وهذا
يشاهد خصوصا في البطاطس والذرة والوريس والكرنب والقنبيط والباذنجان
الاسود والباذنجان القويطة وجميع نباتات الفصيلة القرعية التي منها القرع
والخيار والبطيخ والشمع وقد يكون المقصود من لف اكتساب سوق بعض النباتات
مئات لان غورها أكثر من الجذور فتقلها الرياح على الارض في انتهاء انباتها وذلك
كالشعشع والتبغ وبالجملة فاللف يعين على ازالة النباتات المؤذية كالعزق ولاجل
الحصول على نتائج جيدة من لف يفتى اجزائه في الوقت الذي تكون فيه الارض
متخللة بالعزق لانها اذا ابتدأت في التصلب لا تكون منفعة تامة

(الكلام على تعديل الاراضى أى اصلاحها)

اعلم ان الارض المركبة من الطين والرمل وكر بونات الجير ليست بحاجة الى اصلاحها
بإضافة مواد ترابية اليها فان الحرارة الجيدة والامدة تكفى في اخصابها واما الارض
التي يتسلطن فيها أحد هذه العناصر الثلاثة بحيث ان صفاته تسرى الى جميع البكتلة
فقد تدعى الاصلاح بخلافها بالجواهر الناقصة منها

والمهم لارض الزراعة ان تنقص الماء والغازات بسهولة وان تضبطها ضبطا كافيا
لتزدها النباتات ينمو بحسب احتياج الابيات وحينئذ فلا بد من ان يكون القصد من
الاصلاح ان تكون الارض محتوية على هذه الجواهر الثلاثة بمقادير متناسبة فقط
بل القصد منه أيضا اكتساب الارض تخلصا لتنفذ الهوام والماء فيها ومسامية تضبط
الغازات أى انها تكسب جميع الصفات التي ذكرناها فيما تقدم وهذه الصفات لها
تاثير واضح في غو النباتات كالتربيب الكيماوى للارض

وقبل الاشتغال باصلاح الارض ينبغي لنا ان نعرف صفاتها ونحصر ما يحويها فيجب
علينا ان نعرف تركيبها بالتفصيل الكيماوى وأن نعرف خاصية جميع الجواهر التي
تتعمل لاصلاحها ولما كان المقصود معالجة ما فيها من العيوب فلا يمكن أن يتوصل
الى ذلك الا بالجواهر جامعة لصفات المطلوبة وحينئذ تختلف المصلحات باختلاف
طبيعة الاراضى ولذا ينبغي ان يضاف الى الاراضى التي يتسلطن فيها كربونات الجير
مصلحات طينية وان يضاف الى الاراضى الطينية المزرحة مقدار مناسب من الرمل
واما المارن الطينى فينبغى اضافته للاراضى الرملية

واصلاح الاراضى بعضها ببعض أحد الواجبات النافعة في ازدياد ثروة البلاد فان
السبب في عقم عدة اراض ناشئ من طبيعة الارض لامن الاحوال الطوبوغرافية
والحوادث الجوية كما زعم ذلك بعضهم

والاجزاء العقيمة من الارض هي التي يتسلطن فيها ككون جيولوجى واحد أى طبقة
أرضية واحدة فلا تكون محتوية على العناصر الارضية الثلاثة فبعضها يكون
فالمسببات فقط وبعضها يكون طبائريا وبعضها زمليا والاجزاء الخسبة هي التي
تكون من جلة طبقات أرضية مختلفة الطبيعة ففى اختلاط عناصرها الترابية
تكونت من ذلك اراض صالحة للزراعة

واعلم ان الامدة لاختصبا الاراضى كلها بنسبة واحدة فاسمها ال الامدة لا تنتج منه
فائدة الا فى الاراضى الجيدة التركيب واما فى الاراضى الرديئة فلا تنتج منه الفائدة
لاتدوم فلا تبقى أكثر من سنة أو سنتين ولذا لا يمكن استعمال هذه الاراضى فى الزراعة

المعاقبة ومن وجه آخر تستدعي الاراضى الرديئة مقدارا من السماد أكثر منه
في الاراضى الجيدة ولا يتكون منها محصول وافر أصلا
وأول شيء ينبغي إجراءه أن تصلح الارض من حيثية تركيبتها بقدر الامكان وقد فهمت
اهمية هذه المسئلة في البلاد المتقدمة في فن الزراعة فان معظم ثروة بلاد الانجليز
والسليطيات ناشئة من المصلحات

وتتقسم المصلحات الى ثلاثة أقسام مصلحات سليسية ومصلحات طينية ومصلحات
جيرية وعلى هذا الترتيب نذكرها فنقول وبالله التوفيق
(الكلام على المصلحات السليسية)

المصلحات السليسية هي الرمل والحجر الرمل المدقوق والزلط وكما مكوونة من السليش
ولما كانت لا تذوب في الماء ولا تصدج مواد الارض ولا تؤثر في النباتات تأثيرا كبيرا
يلزم ان تبقى على حالتها الى غير نهاية ولا تؤثر الا تأثيرا ميضائيا كما نرى في أجزاء الاراضى
ذات الاندماج الزائد فتصيرها أكثر قبولا لنفوذ الهواء والماء فيها

وما يقال من ان تنقية الزلط من أرض الزراعة مصلح لها ليس على إطلاقه فانه في بعض
الاحيان يضاف الى الارض الابليزية زلط تجهزتها ويختلطها وتسحقها بجر الشمس
وتسحق سيلان المياه المقرطة من الاراضى ذوات الرطوبة الزائدة واسراع نضج
القواكه في البساتين ونضج العنب في الكروم والمهرة من البساتين يعرفون جودة
تأثير الحجارة المسامسة المختلطة بالبال المعدة للنباتات التي تزرع في الجفان وهي
التنصاري المعروفة أو في الصناديق

ومنفعة الرمل والزلط في بعض الاراضى محققة حتى ان بعضهم حكم على أحد
المهندسين أن يرذال القبط ما استخرج منه من الزلط فصارت أرضه خصبة بعد
أن كانت عقمة

وقد حكى بلنثاس المؤرخ اليوناني الشهير أن بعض الزراعين جرد أرضه مما فيها من الزلط
فصارت طينية ولم تحصل منها الا محصولات قليلة فاضطر الى خلطها بالزلط كما كانت
فعادت اليها خصوصتها

واستعمال الرمل لتقليل اندماج الاراضى الطينية لا ينجح دائما وذلك لان الحرارة
تكون سببا في نزوله تحت أرض الزراعة يدل ان يختلط بها اختلاطا تاما فلا تكون له
منفعة في ذلك فبعض اختلاط الرمل بالارض الطينية اختلاطا تاما والظاهر ان الرمل
الذي يوجد في الطين طبيعة لم يكن على حالة اختلاط بل على حالة اتحاد لا يتأني تقديده
وهكل من الجير والرمل الجيرى أقوى من الرمل في التأثير لتقليل اندماج الطين

والسكايف قليلة لانه لا يلزم ان يستعمل هذا الرطل منها للحصول على النتيجة
عنها

والمصالحات السليسة يلزم ان توزع على الارض قبل الحراثة المعينة بلذرا الحبوب
فتخلط اولاً ببطقة قليلة الثمن من الارض ثم يراوغوا الحرث شيئاً
وكل من رمل الانهار ورمل البحار والطين يبغي تفضيله على الرمل الخالص وذلك لان
ما فيه من الاملاح والبقايا النباتية والحيوانية وكرينات الجير والطين المتعززين
المتخلطين بها تنكسها خصوبة ولما كان معظم هذا الرمل مكتوناً من كروينات الجير
المتخلف من بقايا القواقع الكثيرة المحتوى هو عليها فالاولى ان يعتبر من المصلحات
الجيرية ولا نذكره في قسم المصلحات الجيرية

وفي بعض الاماكن يصير اللبن نادراً في بعض فصول السنة فيستعمل الرمل بدله او يخلط
بالسرقين فيقترب البول فيصير مصلاً ومعاداً واذا وضع الرمل بجواراً كام السرقين
فانه ينفع بمواد عضوية نافعة جداً

والحاصل ان السليس الذي على حالة رمل يؤثر في الارض تأثيراً مضافاً الى نوع
صفاتها الطبيعية فالرمل ذو الحبوب الغليظة يفرق اجزاء الارض فيصيرها اقل
اندماجاً لكنه يسهل فة الادمق من الارض السفلى

وبقايا السليسات تؤثر في الاراضى اولا تأثيراً مضافاً اليها تأثير الرمل ثم تؤثر فيها
تأثيراً كيمياوياً كالتخلف فالسليس القابل للذوبان الناشئ من تحليل السليسات
الذي في الارض يبطء او من تحليل السليسات الموجودة في بقايا المزروعات السابقة
يتم وظيفة مهمة جداً في غر بعض النباتات فيسكنها الجوهر الصلب الضروري
لنموها

فسوق نباتات الفصيلة التحيلية كالتحليل والبرواتشير تحصل منها بالاحراق رماد
محتوى على كثير من السليس ورماد الغاب الهندي تحتوي المائة منه على ٩٠ جزءاً من
السليس فاستبان مما ذكر ان نباتات الحبوب اذا نبتت في ارض محتوية على قليل جداً
من السليس القابل للذوبان في الماء تبقى سوقها رخوة فتضطجع على الارض وقت
ظهور سنبها

(الكلام على المصلحات الطينية)

كما تصلح الارض الطينية باضافة الرمل اليها كذلك تصلح الارض الرملية او الجيرية
باضافة الطين اليها لكن هذه العملية صعبة لاندماج الطين ومع ذلك يتوصل الى
اختلاطه بأن يذرع على الارض غباراً خصوصاً اذا استعمل طين يخبز بسهولة ويقوم

مفككة المارث الطيني واستعمال الطين في اصلاح الاراضى الرملية معهود من قديم
قال بعضهم انه لا يمكن انتظار التأثير المصلح للطين الابليزى الا اذا كان معروضا لتأثير
الحوادث الجوية بجملة سنوات وذلك كاطين الذى استعمل في بناء الجدران وفى عمل
الجسور خصوصا اذا كان يجرور المساكين او الغيطان فانه ينجزأ بسهولة ويحتلظ
جيدا بالارض

وينبغي أن يؤتى بالطين الى أرض الزراعة في فصل الشتاء ليبدد المطر جميع ما فيه من
الماء الكبير فاذا اريد توزيعه على الارض مباشرة يستحسن تقبيل ما فيه من الماء
ليكون توزيعه منتظما ثم تحرق الارض واذا كانت أرض جيرية أو رملية ممتزجة
على أرض سفلى طبقة سوت حر ناعما للاختلاط الطين بها

ودرجة الاصلاح التى يحدتها الطين متعلقة بمقدار ما يستعمل منه ولا يتأتى تعيين
المقدار المناسب منه لهذا الاصلاح فانه يختلف باختلاف طبيعة الاراضى

وفى بلاد الانجليز يحرق الطين ويستعمل مصحفا ناعما لجميع الاراضى ولو كانت طينية
وكيفية ذلك أن تحفر حفرة فى الارض ثم تملأ بالحطب أو بقوم من الاعشاب الرديئة
ثم تصنع قبوة من المرد المتدنى بالماء ثم تضرم النار فى الحطب ثم يضاف طين على القبوة
مادام الوقود يسمح بذلك ويحصل التكليل يستعمل مباشرة بعد سحقه وهو الحجرة
المعروفة

وينبغي أن يحرق الطين رطبا لانه اذا كان جافا تصلب بالحرارة فتشكون منه قوالب
يلبى تكسيرا وهو عسر السحق أما اذا كلس رطبا فانه يحصل منه بعد التكليل
قطع مسامية تستحيل الى مسحوق بأدنى مصادمة

وهذا التكليل الخفيف تغير صفات الطين بالكافة فله فقد اندمجه وضبطه الماء
فيصير ضار بالعمرة حاشا جدا وبه يصير الارض متخللة وأكثر نفوذا للماء فيها
بعد أن كانت مندمجة

وقد أوصى جميع زراعى الانجليز وجملة من زراعى فرنسا باستعمال الطين المحرق
مصحفا ونضاهه على جميع المصطلحات فى الاراضى المتدمجة سواء كانت طينية أو جيرية
ومقدار الاستعمال منه من ٢٣٠ الى ٣٤٠ يكتولترا للأكثار الواحد بعد مضى أربع
سنوات او خمس

ولا ينبغي أن يظن أن الطين المحرق لا يؤثر الا تأثيرا مضافا بل له تأثير كباوى مهم أيضا
لانه يعين بخاصية تسكيفه المواد الغازية والنوشارد والهواء فى مسامه على ضبط
مقدار عظيم من النوشارد الذى يدخل فى الارض من مياه المطر ومن الامدة وهذه

الغازات نافعة للالبيات والطين مستودع للنباتات يحتوي على املاح قلوية ضرورية
لحياتها بجميع أنواع الطين تحتوي على قطع صغيرة من مصور قلوية آخذة في التحلل
البطي "بتأثير حمض الكربونيك فيها دائما فالبيوتاسا والصودا اللذان يوجدان فيها
تتصهما الجذور

ويوجد القلويا المذكووران في أنواع الطين على حالات سليبات عادة اى في احوال
مناسبة للتحلل بالنباتات وحينئذ يعلم أن بواسطتهم ما يعوض ما فقدته الارض من
البيوتاسا والصودا بتعاقب زراعة كل من البنجر والبطاطس والنباتات الاخر التي
تكتسب من الارض كثيرا من هذين القلويين

وتكليس الطين اى احرقه يصير مساميا فيحدث ازديادا في قوة امتصاصه المواد
الغازية الهوائية والنوشار ويسهل تحليل ما فيه من السليبات بتأثير حمض
الكربونيك فاستبان مما ذكر أن تأثير الطين المحرق جيد للمزروعات
(الكلام على المصلحات الجيرية)

المصلحات الجيرية هي المارن (بفتح الميم وسكون الراء والتون) والجير والردم المختلف
من المهدم وكر بونات الجير القوي وهذه المصلحات لا تنأى عنها فوائدها
الافى الاراضى الجردة عن كربونات الجير والى التي لا تحتوي الا على قليل منه وهى توافق
الاراضى الباردة الرطبة اى الاراضى الالبيزية والاراضى الطينية الرملية
والنتائج الرئيسة لهذه المصلحات هى ازدياد المحصول وكون الزراعة اقل صعوبة
فتصير الارض متخلطة واذا أثرت فيها الرطوبة شتاء صيرتها اقل اندها جارا اذا اثرت فيها
البيوسة صيفا صيرتها اقل صلابة

(الكلام على الاصلاح بالمارن)

المارن مخلوط خلقى مكون من مقادير مختلفة من كربونات الجير والطين وكثيرا ما يكون
هذان الجسمان معصوبين فيه بالرمل وأوكسيد الحديد وكربونات المغنيسيا وقد يحتوي
احيانا على كبريتات الجير وعلى فوسفات وكربونات قلوية ومواد عضوية
(محاللة في طبقات الارض) يستفاد من علم الطبقات الارضية ان أنواع المارن كثيرة
الاتشاور في القشرة الارضية فتوجد منه اصناف عديدة فى الاراضى القهمية وما
تكون بعدها من الاراضى وقد توجد الطبقات المارنية على وجه الارض واذا كانت
هذه الطبقات غائرة فى طبقات الارض فان بعض الاشغال تكشفها كحفار المدرنفة
وحفر الابار والقطوع التي تصنع لاتصال الطرق العامة وطرق الحديد بعضها

بعض

ويختلف لون أنواع المارن بحسب طبيعة المواد انغريسة الموجودة فيها فالغالب أن يكون لونها أبيض أو أبيض ضارباً للسنجابية أو أصفر أو سنجابياً ضارباً للزرقة أو ضارباً للفضة

وتختلف صفات أنواع المارن بحسب طبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وبحسب مقاديرها منها ما يكون هشاً فيتمزج بسرعة إذا عرض للهواء والرطوبة ومنها ما يكون صلباً فيتمزج قليلاً أو لا يتمزج أصلاً إذا عرض للهواء والرطوبة بعد استخراجها من الأرض

وتقسم أنواع المارن بالنظر لطبيعة ومقادير العناصر الداخلة في تركيبها إلى ستة أقسام مارن جبيري ومارن طيني ومارن رملي ومارن مخنسي ومارن حصي ومارن دبال

وأنواع المارن الجبيري يحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥٠ جزءاً من كربونات الجير وهي بيضاء عادة تفور إذا وضع عليها حمض من الحوامض وتلتصق باللسان قليلاً ويحصل منها مع الماء عجينة تكون أقل قواماً كلما كانت محتوية على كمثر من كربونات الجير وإذا عرضت تلك العجينة إلى حرارة خفيفة بقت بسرعة وصارت غباراً

وأنواع المارن الطينية يحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥ جزءاً من الطين وما بقي مخلوط مكون من كربونات الجير والرمل وإذا وضع حمض من الحوامض عليها حصل فيها فوران أقل من المقدمة وهي تلتصق باللسان وإذا خلطت بالماء تكونت من ذلك عجينة ذات قوام إذا جففت على النار تصير أكثر لابة كلما كانت محتوية على كثير من الطين

وأنواع المارن الرملية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها على ٣٠ إلى ٧٠ جزءاً من الرمل وما بقي مكون من الطين وكربونات الجير وهي هشة تتكون منها مع الماء عجينة مجزدة عن القوام إذا جففت تقبض دبالاً أقل ضغطاً والفوران الذي يحصل منها بآثار الحوامض فيها يكون أقل كلما احتوت على رمل أكثر

وأنواع المارن المغنيسية هي التي تكون فيها عناصر المارن معصوية بمقدار عظيم من كربونات المغنيسيا وصفاتها الطبيعية كصفات أنواع المارن الجبيري ولكنها نادرة

وأنواع المارن الجصية تدر من أنواع المارن المغنيسية وهي تحتوي على مقدار عظيم من جبر الجص أي كبريتات الجير الأيدرات

وأنواع المارن الدبالية هي التي تحتوي على مقدار عظيم من مواد نباتية آخذة

في التحليل وهي نادرة ايضا

(في امتحان انواع المارن) جميع انواع المارن تستحيل غبارا في الهواء مهما كان تركيبها وكلما كانت هذه الاستحالة تامة كان اختلاطها بالارض أسهل وأتم ولهذا السبب تعرض للهواء آكاما في فصل الخريف لنفوذ المطر بين اجزائها وفي فصل الشتاء يردار حجم الماء متى تجمد قريبا جدا اجزاء المارن فيصير غبارا والغالب أن تكون انواع المارن الجسيمة او الطينية مكوّنة من اجزاء خشنة تستحيل بسهولة الى غبار ومنها ما يحتوي احيانا على نويات صلبة قليلة المسام ولا يحصل فيها أدنى تنوع من تأثير المؤثرات الجوية فغنى اختلطت هذه النويات في الارض لا يكون لها أدنى تأثير فيها كما ثبت ذلك بالتجارب

(في امتحان انواع المارن بالطريقة الميكانيكية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما فيها من الاجزاء الصلبة وقبل الشروع في اجرائه ينبغي الحصول على عينة متوسطة من المارن المراد امتحانه ثم تصفى حتى لا تنفذ من زيتها شيئا ثم تقبل بالتصفيف هو مقدار الماء

ولاجل تعيين مقدار النويات الصلبة يوضع كيلو جرام واحد من المارن الجاف في اناء من فخار ثم يضاف اليه مقدار كاف من الماء ويترك معه نحو ربع ساعة ثم تحرك الكتلة بآبوية من زجاج ثم يفصل السائل المتعكر الذي يتكون باماله الاناء ثم يوضع مقدار آخر من المارن في الاناء ويترك مع المارن ربع ساعة ثم يصفى باماله الاناء ايضا ويدام العمل بهذه الكيفية الى ان يصير الماء الذي يفصل من الاناء صافيا فاذا بقي في الاناء قطع صلبة جفت ثم وزنت ثم يعين مقدارها

(في امتحان انواع المارن بالطريقة الكيميائية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما يحتوي عليه المارن من كربونات الجير وأسهل طريقة لتعيين هذا الملح ان يعامل مقدار معلوم من المارن الجاف بماء محض بكمض الكلور ايدريك فيذيب ما في المارن من كربونات الجير بدون ان يؤثر في الطين ولا في الرمل اللذين يعين مقدارهما بالوزن فاذا طرح وزن الراسب الذي لم يذوب في محض الكلور ايدريك من وزن المارن كان باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير

وكيفية العمل تفصيلا أن توزن ١٠ جرامات من المارن الجاف وتوضع في قنينة من زجاج سعتها ربع لتر ثم تصب عليها ١٠٠ سنتيمتر مكعبا من الماء المقطر او ماء المطر ويحرك الخليط بآبوية من زجاج ثم يصب ٢٠ سنتيمتر مكعبا من محض الكلور ايدريك على ما في القنينة شيئا فشيئا بحيث يكوّن الفوران الثاني من تصاعد غاز محض

الكربونيك بطيئا ومتى انقطع القوران حرك ما في القنينة بايقوبة من زجاج ثم تنزع من القنينة بعد غسلها بالماء ثم يترك ما في القنينة للهسد ليسب ما فيه من الراسب ثم يفصل السائل عن الراسب بالترويض في مرشح من دوج من الورق ويغسل الراسب الذي في المرشح بالماء المقطر حتى يفقد ما فيه من الحمض ويعلم ذلك بورقة عباد الشمس الزرقاء اذا غمرت فيه ولم تتحمر ثم يفرغ المرشح المزوج وما فيه من الراسب من القمع ويصفى حتى لا يفقد من وزنه شيئا ثم يفصل المرشحان عن بعضهما ما يوضعان في كفتي ميزان حساس لوزنهما فالفرق بين الوزنين هو مقدار الراسب الذي لم يتأثر بحمض الكلور ايدريك فاذا طرح وزن الراسب من وزن المارن الذي وقع عليه الامتحان كان باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير الذي ذاب في حمض الكلور ايدريك

فاذا فرضنا ان ١٠ جرامات من المارن تحصل منها ٥ جرامات من الراسب يقال ١٠ - ٥ = ٥ من كربونات الجير و $٥ \times ١٠ = ٥٠$ من كربونات الجير اي ان المائة جرام من المارن تحتوي على ٥٠ جرام من كربونات الجير

وقبل استعمال المارن مع الحقل الارض ينبغي ان يزال ما فيه من الرطوبة المفرطة وأن يجعل المارن في جانب من الغيط ليوزع على الارض بعد ذلك في الوقت المناسب فان تركه معرضا لتأثير الحوادث الجوية قبل توزيعه على الارض فائدة عظيمة ثم يوزع على جميع ارض الغيط بطريقة توزيع الامهدة التي تتخذ من الاسكافا وانما يلزم أن يكون المارن قد استحال غبارا ثم تحذف الارض ثم تحرث حرثة سطحية

وزراعة الاغذية يستعملون طريقة أخرى تفضل على غيرها وهي أن يصنع من المارن طبقات متعاقبة مع السرقين والحشيش الاخضر ثم تترك الاسكافا المصنوعة من ذلك زمنا ومتى صار المارن غبارا خلط كل ذلك خلطا تاما ثم وزع على الارض حالا قبل الحراثة الاخيرة التي يحصل عقبها البدار

وفي بعض البلاد تبطن حفرة السرقين بالمارن وكذا توضع طبقة منه في الزرائب محتاطا بالتبن أو منفردة ليحرق مقام التبن الذي يقرش تحت هذه الحيوانات حتى انشعب بالبول والسرقين صار مصلحا وسعادا ينضج تأثيره بعد زمن يسير

ويختلف مقدار ما يستعمل من المارن لاصلاح الارض بحسب اختلاف مقدار ما فيه من كربونات الجير وغور الحراثة

واعلم أن المقصود من الاصلاح بالمارن ان تكون ارض الزراعة محتوية على ما يلزم من كربونات الجير الذي هو الاصل النافع لقوى النباتات فيلزم أن يكون مقدار في الطبقة المحروثة من الارض نحو ٣ أجزاء في المائة وحينئذ اذا كان في الارض من

هذا الكربونات أكثر من ثلاثة أجزا في المائة لا تحتاج الى إضافة مقدار آخر من هذا الملح اليها واما الارض المحتوية على كربونات جبر أقل من ذلك فينبغي أن يضاف اليها ما يلزم من المارن ليلبغ كربونات الجبر فيها المقدار الذي ذكرناه

ولا ينبغي ان خاصية النباتات أن تقتصر من الارض بالتسدر مع مقدار ارامن المركبات الارضية الداخلة في تركيبها فتنهش بأن تفقد من الارض بالكلية فقد ثبت بالتجارب ان النباتات المزروعة في أرض جيرية تقتصر مقداراً عظيماً من كربونات الجبر بدليل ان هذا الملح يوجد في رمادها ويختفي بأن يفقد من الارض بالكلية وزيادة على ذلك ينحجب جز من هذا الملح تحت الطبقة المحرونة فيكون بعيداً عن الجذور

فينتج عما ذكرناه حيث أن جزءاً من كربونات الجبر الذي في المارن يفقد من أرض الزراعة سنوياً وأنه لا بد لاستمرار خصوبتها ينبغي تكرار هذه العملية اى الاصلاح بالمارن

ومضى كانت الارض التي أصحلت بالمارن في حالة خصوبة جيدة يستغنى عن تسجدها بالسردين في السنة الاولى والثانية لكن ينبغي تسجدها حالاً متى شوهد نقصان المحصول بل ولا ينبغي انتظار هذا النقصان ان أمكن وبعد استعمال المارن مصلداً للاراضي الرملية ينبغي أن يوزع عليها كثير من السرقين والارض الضعيفة من ذاتها او المنهكة من المزروعات ينبغي تسجدها واصلاحها بالمارن في آن واحد فقد أصحلت بعض الاراضي بالمارن ولم تسد فشوهت انما كما بعد المحصول على جملة محصولات وافرة منها فنسب ذلك الى المارن خطأ وانما نشأ عن استعماله بطريقة غير موافقة

ويؤثر المارن تأثيراً مضاعفاً وتأثيراً كبيراً في الحالة الاولى يؤثر في الاراضي الطينية ويختلل اجزاءها فيه برهات هذه الشغل ينفذ فيها الهواء والماء بسهولة ويؤثر في الاراضي الخفيفة الرامية فيكسبها اندماجا قليلاً فتجف بأقل سرعة وفي الحالة الثانية تتحد قاعدة القلوية بعن الجبر بما في الارض من الجوامض النباتية المنفردة ومن المعلوم ان هذه الجوامض ليست موافقة للنباتات

وتأثير المارن كتأثير الجبر بسبب قلوبته فيفسد تركيب ما في الارض من المواد العضوية وبقياء النباتات فيصيرها شيئاً قسباً الى دبال قابل للذوبان في الماء وهذا الدبال هو الشكل الوحيد الذي به تعين المواد العضوية على تقدم الايات وبه تكسب الارض والنباتات ايضاً قوة امتصاص عظيمة للهواء فتعنيها على امتصاص الاصول الهوائية النافعة منه وهو يحدث ازدياداً في قوة تأثير السماد ايضاً وان كان يقل مدة

مكتشف في الارض والدليل على تأثير كربونات الجير في الاعمدة تأثيرا كبيرا وايضا ان بعضها كعظام الحيوانات وبقايا الصوف والشعر والاصواف والفسرون والحواقر لا يؤثر الا في الاراضي المحتوية على كربونات الجير

وهناك تأثير مهم آخر ذكره بعض المشتغلين بفن الزراعة وهو ان المارن اذا عرض للهواء زمانا طويلا ثم غسل بالماء متصل منه ملح جيري قابل للذوبان في الماء هو كربونات الجير الحضي وكثيرا ما يتصل منه قليل من كربونات الجير فاذا غسل بالماء ثم ترك معرضا للهواء جعله أشهر وكان الهواء ذا رطوبة متوسطة متصل منه مقدار آخر من كربونات الجير الحضي وازونات الجير فينتج من ذلك انه يتكون على الدوام في الاراضي الجيرية املاح جيرية قابلة للذوبان في الماء فيحصل منها أصل ضروري للنباتات وهو الجير وأصل آخر أهم منه وهو الازوت الناشئ عن تحلل الازونات وعلى مقتضى ذلك بعين وجود الجير في الارض على قوة الاثبات باستعماله على الدوام الى كربونات الجير الحضي وازونات الجير

وذوبان ما في المارن من الأصل الجيري يحصل خصوصا بتأثير الماء المشعشع ببعض الكرونيك المتذابة في الارض دائما في المعلوم ان كربونات الجير المتبادل كثير الذوبان في الماء المشعشع ببعض الكرونيك وأن الجير الذي يوجد في أغلب مياه الارض يكون على حالة كربونات الجير الحضي ويتصل حمض الكرونيك بلا انقطاع في طبقة أرض الزراعة من الدبال والاعمدة بفضلها البطيء المسحوق فكلما تتكون هذه الحضي ذاب في الماء المتذابة في الارض فيكون صالحا للتأثير في المارن فيسير ما فيه من كربونات الجير المتبادل قابلا للذوبان في الماء فتقصه النباتات

فهذه هي الطريقة الوحيدة لتوضيح زوال الجير الذي كان في أرض الزراعة ابتداء فقد ذكر بعضهم ان أراضي كانت مكونة من هيايا صخر جيرية فانفصل منها جيراها بالكلية بالمياه المشعشعة ببعض الكرونيك ومن المعلوم أيضا ان مدة الاصلاح بالمارن محدودة وأنه بعد مضي سنوات لا يتبقى بالتخليل الكيماوي أن يستكشف جير في الاراضي التي وضع فيها مقدار عظيم من المارن

وبالجملة فالاصلاح بالمارن اذا أجرى بطريقة موافقة في الزراعة تحصلت منه فائدة لا شك فيها فان اراضي عقيمة صارت خصبة بهذه العملية

واستعمال المارن في اصلاح الاراضي معهود قديما فان بلناس المؤرخ ذكر أنه كان معهودا عند قدماء الانبيج وأهل البروتانيا واليونانيين والرومانيين ونسب فخر هذا الاستكشاف الى قدماء الانبيج وأهل البروتانيا فانهم كانوا يعنون بهذا المصلح

وكانوا يبحثون عنه في غور وخسعين متقابل أكثر لاستكشاف طبقات منه واستقروا
على اجراء هذه العملية قديما بانكثرة وفرائد مناظرو بلائم أخذت في الاضمحلال
فصارت أقل انتشارا ثم استعملت بكثرة وانتشر استعمالها الى الآن

(في اتمتة الارض من المارن) متى أضيف مقدار عظيم من المارن الى أرض خفيفة
او جافة جدا ولم تسجد بأسمدة حيوانية مناسبة مع ما يؤخذ منها من المحصولات
وتعاقبت فيها المزروعات المنهكة للارض شوهد تناقص المحصولات شيئا فشيئا وتكتسب
الارض صفات الاراضي الجيرية القليلة الخصوبة فتسمى منبسطة وإذا أضيف
اليها مقدار آخر من المارن فلا يبعد اليها خصوبتها الاصلية وفي الاراضي الطينية
لا تضطر هذه النتيجة الا بعد مدة مضي زمن طويل فاستبان عما ذكر أن المارن
يحتاج الى السريقين نعم ينبغي تقليل مقداره فينتج من ذلك أن المارن يضاعف تأثير
السريقين والارض التي أصحبت بالمارن تصير جيدة تحصل منها محاصيل وافرة بقليل
من السريقين

ومع ذلك يجب علينا أن ننبه على ان الاصلاح بالمارن أول مرة كالاصلاح بالجير
يكتسب الارض خصوبة لا ياتى استقرارها ولاجل استقرار هذه القوة ينبغي أن تعطى
الارض وقت اصلاحها بالمارن ما يلزم لها من السريقين والاحسن أن يكون على حالة
قويست

(زراعة الارض بعد اصلاحها بالمارن) لا ينبغي الانتفاع بالخصوبة الجسيمة التي
اكتسبتها الارض الامع توفير القوة التي اكتسبتها وحينئذ ينبغي أن تعطى أسمدة بقدر
محصولاتها وأن يكثر العلف وغيره للحيوانات التي يحصل منها السريقين فيكون المارن
واسطة عظيمة للاخصاب في الحال والاستقبال

(الفترة الناشئة عن المارن) قد ثبت بالتجارب والتأمل ان الجير ومركباته تصير
الارض مهيئة خصبة فان المركبات الجيرية تزيد من الارض الرطوبة الزائدة التي
تضر بالنباتات فتصير الارض مسامية تسمح بنفوذ المياه في باطنها فلا تزداد
واعلم ان جميع المياه التي تمسكت او تتجوى على المارن او على الجير الجيري تبقى صافية
وتكون سببا في الخصب وتزود الارض ومحصولاتها ففي الارض التي أصحبت
بالمارن تنمو النباتات كلها لانها صادرة ممتعة بجملة عظيمة فتصير الارض وتصداتها
ومياهها ومجملها مهيئة ومرشدة ومتى اكتسبت الارض من المارن جميع صفات
الاراضي الجيرية فانه يصيرها مهيئة خالصة عن التصدعات العفنة ويلزم أن يكون
تأثيره أقوى من تأثير الجير لانه يستعمل منه مقدار وافر فاستبان عما ذكر ان المارن

كأثير وغيره من المركبات الجيرية يصير الأرض مريثة خصبة
(الكلام على الإصلاح بالجير)

اعلم ان الجير النقي يستعمل عوضا عن المارن في بلاد عديدة ويحدث في الأرض
والآليات نتائج أقوى من المارن وقد أسلفنا ان السليس والالومين والجير هي التي
أعطت على تكون سطح الأرض تقريرا وذكرا صفات وحبوب الأرض التي يتسلطن
فيها كل من الطين والرمل فالصلحات المولفة تكسب الصفات الجيدة المفقودة منها
فالجير ومركباته هي التي تستعمل لإصلاحها ولأجل ذلك يكتفى توزيع القليل منها على
الأرض فقد ارض الجير لا يتجاوز ألفيا من الطبقة الأرضية المحروثة يكتفى لتوزيع
المحصولات وازديادها في الأرض التي لا تحتوي على الأصل الجيري

والجير يوافق الأرض التي لا تحتوي على كمية كافية من المركبات الجيرية والأراضي
الطينية الباردة التي يثبت فيها التماسك بكثرة لا تحتوي على الأصل الجيري فيحتاج
إلى إصلاحها به لكن لا ينبغي الإسراع في هذا العمل أي لا يستعمل الإصلاح
بالجير في أرض مقسمة الأبعاد إجراء التجارب على قطع صغيرة من أرض الغيط وحصول
النتائج

وقد صار هذا الجوهر ذا استعمال مهم في جميع بلاد أوروبا المتقدمة في فن الزراعة وهو
أخذ في الانتشار على الدوام

ولأجل الحصول على الجير الحلي يكلس كربونات الجير النقي في أفران مخصوصة إلى
درجة الاحمرار وجميع أصناف الحجارة الجيرية بل وواقع المار والماسكن
الاحطبوطية تستعمل في ذلك لكن العادة أن يستعمل الدبش المسمى بجير
الجير

والمقصود من تكلس كربونات الجير إزالة ما فيه من حمض الكربونيك لكن إذا كان
التكلس المذكور شديدا ترسب جيرا الحجارة الجيرية الطينية فيحصل جير ليست فيه
خواص نافعة فإذا لم ترفع حرارة الأفران إلى درجة الاحمرار المبيضة ضبط أظهر
الجيري كثيرا من حمض الكربونيك فيكون الجير رديئا أيضا وحينئذ ينبغي أن يكون
التكلس على الدرجة المعروفة اللازمة لتصاعد حمض الكربونيك

(أصناف الجير) وتعرف أربعة أصناف من الجير الحلي نهم تذكرها هنا لأنها لا تؤثر
كلها في الأرض بكمية واحدة فيصعب الحجارة التي استعملت لاستعمار الجير
يحصل أعلى جير نقي وأعلى جير مختلط بالسليس وبالطين أو بالطينية

فالجير النقي ويعرف بالجير السلطاني والجير الدسم أجودا سعة ما لا وأقل مصرفا وأقوى

تأثيرا فباستعمال القليل منه تحصل نتائج عظيمة وهو أيضا يستعمل بالماء الى غبار
بسهولة ويزداد حجمه كثيرا اذا اطلق بالماء وتكون منه مع الماء عجينة كثيرة القوام
وهو يذوب ذوبانا تاما تقريبا في حمض الكلور ايدريك بدون ان يحصل فيه فوران
واذا اضيف النوشادر الى هذا المحلول لا يتوصل منه راسب واذا تولد كان قليلا جدا
والراسب المذكور هو المغنيسيا

والجبير السليسي ويعرف بالجبير البلدي وبالجبير غير الدسم ايضا يستعمل منه مقدار
كثير بالنسبة للجبير الدسم وهو سنجابي أو ضارب للصفرة يستعمل بالماء غبارا بأقل
سهولة ويزداد حجمه قليلا اذا اطلق بالماء وتكون منه مع الماء عجينة قليلة القوام
ويعرف بسهولة بأنه يختلف منه رمل بعد معاملة حمض الكلور ايدريك واذا
اضيف النوشادر الى محلوله المحض تولد منه راسب كثير هو الاولين

والجبير الطيني المسحي ايضا الجبیر الايدريكى اى المعد للبناء تحت الماء أقل موافقة من
الصنفين المتقدمين للحبوب لكنه أوفى منهما للعلف ولتحوصيل النباتات ذوات
الحبوب والبقول وذلك لاحتوائه على سليكات الالومين الذى يدخل منه مقدار عظيم
في تركيبه لكن ينبغي ان يستعمل كثير منه بالنسبة لما يستعمل من النوعين المتقدمين
وهو يستدعى معاملة مخصوصة فقد شوهد انه اذا لم يطفأ جيدا وخطأ الكثير منه
بأرض سليسية غير محتوية على كثير من بقايا نباتية تكون عن هذا الاختلاط شبه
خافق يصير الارض ذات اندماج عظيم فلا يتأق المحصول على كثير من الحبوب

والجبير الطيني أصفر عادة واذا اطلق مخفف قليلا واستعمل غبارا وازداد حجمه قليلا
أيضا وتكون منه مع الماء عجينة قليلة القبول لا امتداد لا تكتسب الاصلابة قليلة
في الهواء وتمكتسب صلابة عظيمة تحت الماء بعد مضي أيام وهو يذوب في حمض
الكلور ايدريك وتبقى منه بقية يختلف مقدارها واذا عمل محلوله المحض بالنوشادر
تولد منه راسب وافر

والجبير المغنيسي يجهز من الجبارة المتلونة بالسمرة أو بالصفرة الناصعة وهو يؤثر في
الاراضي تأثيرا قويا لكنه يضعفها اذا استعمل منه مقدار عظيم أو يبعث بسماد
وافر ومعظمه يذوب في حمض الكلور ايدريك واذا عمل هذا المحلول بالنوشادر تولد
منه راسب كثيرا أيضا غنى هو المغنيسيا واذا صب فيه مقدار كاف من أوكسالات
النوشادر لفصل الجير منه ثم رشع ثم صب في الراشح محلول فوق كبرونات الصودا
فلا يتولد فيه راسب على الدرجة المعتادة فاذا سخن في قينة ظهر فيه راسب أيضا ندفي
كثير هو كبرونات المغنيسيا المتعادل

ولا بجل معرفة مقدار الجير في الجير الكاوي المراد استعماله مصلحا ينبغي تحليله بأن يعامل مقدار معلوم منه بجمض الكلور ايدريك المخفف بالماء وتكون المعاملة على الدرجة المعتادة ثم يرشح السائل لصل مائيه من الراسب ثم يحفف ما يبقى في المرشح ويوزن ثم ي طرح من الوزن الاصل فيبقى الطرح هو مقدار الجير والمغنيسيا اللذين ذابا في حمض الكلور ايدريك وينبغي اجراء هذا العمل على ٥٠ جراما

(تأثير الجير في المواد العضوية) يؤثر الجير الكاوي في المواد العضوية فيعين على تحليلها فتسهل الى مركبات قابلة للذوبان في الماء فهذا القلوي يحلل الازوت الذي في المواد النباتية الى نوساد بسيطة مع انها اذا تركت ونفسها لا تتحلل الا ببطء واثبات ذلك ان يؤخذ السرقين الحامض الذي لا يكون محتويا على نوساد ومنفرد ثم يوضع منه قليل في انبوبة من زجاج مسدودة أحد الطرفين فاذا أغل هذا المخروط أمكن بمحقق تصاعد النوساد منه بورقة عباد الشمس الحمراء فتزرق أو بتقريب انبوبة من زجاج غمرت في حمض الكلور ايدريك فيشواندخان أبيض وهذا انما نشأ من استحالة ما في السرقين من الازوت الى نوساد

(تأثير الجير في الحيوانات والنباتات) الجير أحد الجواهر اللغومسية الضرورية لحيوانات والنباتات ولما كان هيكل الحيوانات يحتوي على نحو ٦٦ جزءا في المائة من املاح جبيرة يعلم من ذلك أنه من الضروري أن تجد الحيوانات في أغذيتها أو مشروباتها مقادرا كافيا من الجير وزيادة على ذلك لما كان رماذ النباتات كلها يحتوي على كثيرا وقليل من الجير ينبغي ان تكون الارض محتوية عليه والنباتات التي تنمو مقدارها عظيم من الجير هي البرسيم المعتاد والبرسيم الحجازي والسليم فاذا كانت الارض محتوية على قليل جدا من الجير اصحلت بالجير او المارن او البص

(خط قح التقاوي بالجير) الغرض من هذا العمل اباد جراثيم انواع صغيرة من الفطر اذا غدت نشأ منها على النباتات الجبوسية امراض تسمى بالصدأ وبالسويد وبالزوائد المهمازية للسليم

وكيفية العمل أن يقطع لتر من الجير الحبي في عشرة التار من الماء الحامض فيقوسط ثم يضاف الى لبن الجير المتصل لتران من بول البقر او بول القرم ثم يصب هذا المخروط بعد محضه على مائة لتر من قح التقاوي ثم تخلط الكتلة خلطا جيدا ثم تبذر الجيوب بعد مضي

٢٤ ساعة

(تأثير الجير في الارض) التأثير التلف الذي يقع من الجير على المواد العضوية

سبب في استعماله في فن الزراعة لثلاثة وجوه أولها سهولة تحليل الاسمدة التي في الارض واستعمالها الى مركبات قابلة للذوبان في الماء تمثلها النباتات بسهولة وثانيها صنع القوم بوسط الذي هو مخلوط مكوّن من الجير ومن مواد نباتية فاذا كانت هذه المواد بمفردها فلا تتحلل الا ببطء واندمع انها اذا اُثرت فيها بالجير صارت أسمدة جيدة الاستعمال وثالثها الحصول على تحليل المواد النباتية السهلة التي في الارض بسرعة

ويؤثر الجير في عناصر الارض ايضا فيسهل تحليل الصخور الفلديس مائية وخصوصا الطين فمن هذا التحليل يتحصل للنباتات السليسي الهلامي القابل للذوبان في الماء رالبوناسا او الصودا ويزيل الاصول الحضية ويحلل المواد الازوتية الناجمة نيتصاعده منها النوشادر الذي بتأثيره يقوى الالبات كثيرا ومتى خلط الجير بالارض استحبال مما قليل الى كربونات الجير بتأثير ما فيها من حمض الكربونيك فهذه المركب يكون تأثيره ككثير من كربونات الجير غير ان الفرق في التأثير هو ان كربونات الجير الذي يتكوّن من الجير الكاوي يفتل بسهولة زائدة بالنباتات لدقة أجزائه التي لا يمكن الحصول عليها بأي طريقة ميكانيكية

وصفات الاراضي التي أصلحت بالجير تختلف صفات الاراضي التي أصلحت بالماء كما تختلف صفات الاراضي الجيرية ايضا فالقمح المتحصل من الارض التي أصلحت بالجير يكون مستديرا ملمس يتحصل منه دقيق كثير ويخال قليل والقمح المتحصل من الارض التي أصلحت بالماء يكون سحائبا ويتحصل منه خخال كثير والاعشاب المؤذية والحشرات تزول من الارض التي أصلحت بالجير وبثأثيره تكتسب الارض قواما اذا كانت خفيفة وتنفك أجزاؤها اذا كانت محتوية على كثير من الطين وبذلك يسهل شغل الزراع وتغوص البذور في الارض وينفذ الهواء بين أجزائها ويتكوّن فيها قليل من ملح الباريود النافع للنباتات

واذا كانت الحجارة الجيرية التي استحضرت بها الجير محتوية على حمض القوسفوريك فن المعلوم ان الجير متى اشتخله من المركبات التي كان متصدا بها وأحاله الى تجزئة عظيمة سهل امتصاصه بالجذور فن كل الوجوه يتضح ان تأثير الجير جدير بالتفات لزراعين اليه

وفرقه من الكيماويين تسبب الجير والماء تأثيرا آخر فالجزء العضوي من السماد وهو الذي يعين على الالبات أكثر من غيره هو المادة الازوتية وهذه المادة تستحيل الى ملح نوشادرى ومن وجه آخر تدخل الامطار في الارض كل لحظة أملاحا نوشادرية آتية

من الجواهر لا تقتصر النباتات من هذه الاملاح النوشادرية الا كبرونات النوشادر غالباً
ومنه ينشأ الازوت الضروري لها وهذه الاملاح النوشادرية الكبريتاتية او
الازوتاتية متى لامست كبرونات الجير حصل تحليل مزدوج واستعملت الى كبرونات
النوشادر والى املاح جيرية كثيرة الذوبان في الماء وقليلته اذا كانت الارض محتوية
على ما يلزم من الرطوبة فاذا اخلطت الارض بكبريتات النوشادر تكون كبرونات
النوشادر وكبريتات الجير واذا اخلطت بازونات النوشادر تكون كبرونات النوشادر
وازونات الجير

والجير الحى اذا لامس الاملاح النوشادرية تصاعد منها النوشادر وهذا الغاز المتولد
جديداً اذا أثرت فيه الاجسام المسامية احترق باوكسجين الهواء فيصير الى ماء
وجنس الازوتيك الذى يصعد بالجير فيكون الجير احد الاسباب التى يتكون بها
الازوتات في الاراضى وعلى مقتضى ذلك يشحن الارض بمركب ازوتى موافق لتغذية
النباتات ايضا ككبرونات النوشادر

وعلى مقتضى ما ذكر لا يكون المقصود من اصلاح الجير او بالماء ان اكتساب
المزروعات الاصل الجيرى الناقص منها فقط بل المقصود منه ايضا ان هذين الجوهرين
متى اثر كل منهما فحصل بعض اصول غير عضوية هي السليمن والپوتاسا والصودا
وجنس الفوسفوريك وبدونهما تبقى هذه الجواهر مفقودة من النباتات وزيادة على
ذلك انهما يعينان على احوال افوت المواد العضوية وازوت الهواء الى الشكلىين
الاوفقين للتحليل وهما كبرونات النوشادر والازوتات القلوية القابلة للذوبان
في الماء

فبما ذكرنا يتضح تأثير الجير اذ يضافته الى ارض الزراعة بنسبة جبراً انى منه اليها
تزدوج قوة امتصاص النباتات ويكتمل مقدار الاصول المفيدة في الارض
ولهذا الماثر العظيم النفع فوائده اخرى منها انه يمت الحيوانات الصغيرة المعروفة بالمن
وهى التى تبيد السليم واللفت ويحورهما من نباتات الفصيلة الصليبية ومنها انه اذا
ادخل في القوم موصت امانت بزور الاعشاب الرديئة ويبيض الخشرات المضرة
فيستكون منه سماد لا تضر منه في الزراعة حيوانات متلفة ومنها انه اذا زرع باربعى
المروج الرطبة المائية امانت ما فيها من النباتات المائية كالسعد والنبيل والهيش
والخلفاء لان الجذور الغليظة لهذه النباتات يقع عليها التأثير الا كمال لهذا الجوهر
واما النباتات الحشيشية التى يتكون منها العلف الجيد وهى التى تكون جندورها
دقيقة فى الغالب فلا تتأثر من ذلك بل تنفع بما تحصل من تحليل النباتات ذات الجذور

الغسلطة التي كانت مضرّة بالمزروعات
(بيان طرق استعمال الجير في أرض الزراعة) تستعمل ثلاث طرق لتوزيع الجير
على أرض الزراعة

الطريقة الاولى وهي الاسهل تستعمل في البلاد التي يكون فيها ثقل الجير يسيرا وأجرة
العمالة كثيرة وحاصلها ان يوضع الجير على الأرض أكاما صغيرة متباعدة نحو عشرين
قدما فتي صار الجير تغيرا بتغيره لاهو ما وزع على وجه الأرض بالسوية ثم خلط
بالعزق المتكرر الذي يعقب بجرث غائر وفي هذه الحالة يكون الجير مخلوطا مكنونا من
الجير الايدراقي ومن كربونات الجير فيكون أقل تأثيرا من الجير الايدراقي

والطريقة الثانية أن توضع قطع الجير الحبي آكاما صغيرة على أرض الغيط المحروثة ثم
يغطي كل منها بطبقة من الطين نخنها من نصف قدم الى قدم بحيث يكون بهما كجم
الجير خمس مرات أو ستة ومتى ابتدأ الجير في الانتفاخ غلا الشقوق التي تتكون بالطين
ومتى صار الجير غبارا مزج به الطين ثم وزع بالسوية على وجه الأرض

والطريقة الثالثة وهي الاحسن وتستعمل في البلاد المتقدمة في فن الزراعة ان يصنع
قوميوس من الجير والطين والذبال وكيفية العمل أن تجعل طبقة أولى من الذبال
أو الحشيش الأخضر نخنها قدم وطولها ضعف عرضها ثم توضع عليها طبقة من الطين
ومما يختلف من نزع المراحيض ومن تطهير الترع أو الانهار أو قمامات الطرقي أو
نحوها من المواد الترابية الخنوية على كثير من المواد الخنوية ثم تغطي بطبقة من
الجير مقداره ألف لتر لكل ٤٥ مترا مكعبا من الطين ثم يوضع فوق الطبقة المذكورة
طبقة ثانية من الطين ثم طبقة من الجير وهكذا طبقة من الجير وطبقة من الطين ثم تغطي
الطبقات بالطين أخيرا فإذا كان الطين وطبا والجير حديثا ثكني غاية أيام الى عشرة
لتشقق الجير فتمدم الطبقات حينئذ ويمزج القوميوس ثم تدم مرة ثانية وتزج قبل
استعمالها ويغني أن يؤخر استعمال هذا القوميوس لان تأثيره في الأرض يكون
أقوى كلما كان المخلوط أقدم والمزج أتم خصوصا في كان محترقا على كثير من الذبال
وهذه الطريقة أكثر استعمالا في البيليقا والنوري عائد باوهم يحصل النجاج العظيم
في الزراعة

والجير الذي على حالة قوميوس لا يضر بالأرض أصلا ويكون معه ما يلزم من السماد
للمزروعات والأراضي الرملية لا تنفع منه وهذه الطريقة هي الأكثر والا تنفع
والأقل مصرفا لاستعمال الجير في أرض الزراعة

(بيان مقدار ما يستعمل من الجير لأرض الزراعة) يختلف مقدار الجير بحسب اختلاف

الأراضي فينبغي أن يكون قليلا في الأراضي الرملية كثيرا في الأراضي الطينية
والمقدار المتوسط الذي يوافق الزراعة من الجير ٣٠٠ لتر لا يتكرر الواحد كما ينبغي على
خصوبتها وينبغي أن يستعمل أكثر من هذا المقدار للأراضي الطينية الرطبة وأقل
منه للأراضي الخفيفة الرملية ولما كانت النباتات لا تستهلك هذا المقدار سنويا
فبعد مضي زمن تصير الأرض محتوية على ما يكفي من الجير فلا تحتاج إلى إضافته
إليها زمتا

وأصل الانجيز يكثرون من روث المواشي بعد اصلاح الأرض بالجير وذلك لمنع
ضعفها

وإذا استعمل مقدار عظيم من الجير كان مضرًا في الأراضي اليابسة التي لا تخطط بكثير
من روث المواشي وإذا أصاب بعضهم حيث قال أن اصلاح الجير نافع جدا إذا كان
السماد واثر في الأرض ويكون مضرًا جدًا في الأرض الرملية التي لا تنسقي في أغلب
الاحيان

وأما كانت طريقة اصلاح الجير ينبغي أن يخطط بالأرض عبار الاجينة وأن تكون
الأرض جافة جدًا ولذا ينبغي أن يوزع على سطحها في انتهاء فصل الصيف ومثله في ذلك
سائر المحاصيل الجيرية

ولاجل تأثيره في الحصول الأول ينبغي أن يخطط بالأرض قبل البذر بزمن لكن إذا دخلنا
بالأرض على حالة قومبوست يكفي أن يكون هذا القومبوست مصنوعا منذ زمن

ومنى وزع القومبوست أو الجير جافا على الأرض ينبغي أن يدفن فيها بجرارة أو بلسة
قليلة الغور ليكون الجير موضوعا دائما في وسط طبقة أرض الزراعة بقدر الاسكان
وإذا استعمل الجير للبساطين أو البجبر ينبغي أن يخطط بالأرض قبل زراعتها
فيها

وبما تقرر ظهر أن تأثير الجير عظيم وأنه من المؤثرات المهمة إذا استعمله زراع متدرب
فينبغي انتشار استعماله لزراعة نباتات العلف بشرط أن تعطى الأرض ما يلزم لها من
السريقين والاحسن أن يوزع الجير والسريقين على الأرض في آن واحد ثم يدفنان فيها
مع البزور بالجرارة فالمرسبات النوشادرية فتكون في الأرض من تحليل المواد
العضوية فتكون نافعة للنباتات التي تنبت فيها

ولننبه على أن الأنراط متلف للأرض وأن استعماله يقتضي استعمال السريقين
وكما أسرع الجير تحليل المواد العضوية المدخرة في الأرض احتيج لإضافة سريقين معه
لتغذية النباتات في المستقبل وحيث يلزم أن تعطى الأرض مقدارا كافيا من أسمدة

محتلطة فان المعلم يوقى قال ان بالاهتمام والاسمدة المناسبة مع المحصولات تبقى
خصوبة الارض

(انتهاك الارض من الجير) قد ثبت بالتجارب ان الاراضي الخفيفة اذا اصلحت بكثير من
الجير او كل اصلاحها بدون استعمال القومبوست ثم زرعت بالنباتات الجيرية
بدون أن يعطى لها ما يلزم من الاسمدة فانتمت اما اذا استعمل مقدار قليل من الجير
ولم تزرع فيها نباتات منهكة وزرعت فيها نباتات العلف متعاقبة مع نباتات الجيوب
وأعطيت لها اسمدة مناسبة مع المزروعات التي قصلت منها فانه يشاهد أن ما تبقى على
خصوبتها التي اكتسبتها من الجير بدون ان تظهر فيها أدنى علامة لانتهاك
ولم تعرف أرض طينية انتهكت من استعمال الجير ولم يستبدل الجير المغنيسي بالجير
المحصل من صدف المحار يلد الامر يكالم وشاهد انتهاك الارض من ذلك
(الكلام على الجير المختلف عن تنقية غاز الاستصباح)

يمكن استعمال الجير المختلف عن تنقية غاز الاستصباح في اصلاح الاراضي وصنع
القومبوست بقليل من المصاريف فتوجد في جميع المدن فوريقات يصنع فيها هذا
الغاز ولم تعرف كيفية لاستعمال الجير المذكور في باورهما من الفلاحين فمن
يسر أي ان كل مائة ثمنه يتباع بعشرين الى خمسين سنتيما وهاك تركيبة

١٧ ٧٢

جير ايدراقي

١٣ ٤٨

كربونات الجير

١٤ ٥٧

كبريتات الجير

١٢ ٣٠

تحت كبريتات الجير

٢ ٠٠

كبريتات الجير

٥ ١٤

كبريتور الكالسيوم

٠ ٥١

رمل

آثار

نوشادر و سبانور

٨ ٤٩

ماء معد

٢٥ ٧٩

ماء مفرد أي موضوع بين الجزيئات

١٠٠ ٠٠

وهذا الجوهر اذا لم يعرض للهواء زمنا طويلا يكون هنلا لاو كسجين لما يقب
من كبريتات الجير وتحت كبريتات الجير وكبريتور الكالسيوم فيحدث في النباتات
اضرار عظيمة فاذا تركت ملامسا للهوا مجلة اشهر مع الاهتمام بوضع طبقات رقيقة

وتجديد أسطحته في أغلب الاوقات فانه يمتص اوكسجين الهواء فتتصلب هذه المركبات كلها الى كبريتات الجير فلا يكون الا شحوطا مكوّنا من كبرونات الجير وكبريتات الجير متميزة باحد ايتور مصليا وممادا الحيا بدون ان يحرق النباتات كما حقق ذلك جاله من الزراعين وتأثير في البرسيم كآثار الجص وفي هذا الجير فائدة عظيمة وهي انه يبيد المن أي دود الحشرات التي يحصل منه اتلاف عظيم لبعض المزروعات فقد أوصى جيرا ردين باستعمال هذا الجوهر في مواضع الصودا الصناعية في إزالة ذلك

(الكلام على جص الجدر العتيقة المختلف من الهدم)

هو كثير الانتشار في جميع الاماكن لكنه مهمل في الزراعة مع انه من المصلحات النافعة وتأثيره في الاخصاب أقوى من تأثير المازن والجير لاحتوائه على كثير من املاح تساعد تأثير الاصل الجيري في نمو النباتات وهالتر كيه

كبرونات الجير

= المغنيسيا

كبريتات الجير

ازونات الجير

= المغنيسيا

= البوتاسا

كلورور الكالسيوم

= المغنيسيوم

= البوتاسيوم

= الصوديوم

مواد عضوية

وكل ١٠٠ جزء مما فيه من الاملاح القابلة للذوبان في الماء مكوّنة من

ازونات البوتاسا وكلورور البوتاسيوم ١٠ أجزاء

ازونات الجير وازونات المغنيسيا ٧٠ جزءاً

ملح الطعام أي كلورور الصوديوم ١٥ جزءاً

كلورور الكالسيوم وكلورور المغنيسيوم ٥ أجزاء

١٠٠

ولكثر الاملاح القابلة للذوبان في الماء وخصوصا الازونات في هذا الجص يكون

تأثيره واضحا جدا في النباتات كالاسمدة الحبيبة
وتأثيره يكون جيدا في الاراضي التي ليست جسيمة ويكون ضرره أكثر من نفعه
في الاراضي الجيرية فيصيرها أكثر احساسا باليبوسة وهو نافع جدا في خروج العلف
الرطبة التي لا تحتوي على الجير وتحصل من الارض المختلطة به حبوب كثيرة وتبين
قليل والحبوب التي تحصل منه تكون جيدة القو

وهو يستعمل للأراضي الطينية بإبطال النواقر انسا ومدة الاصلاح به طويلة والعادة
ان يوزع حجر وشاعلى وجه الارض والاحسن ان يصنع منه قوس بوسست بخلطه مع
الطين والخشب الرطب

وعلى كل حال ينبغي ان يوزع هذا الجص على الاراضي التي ليست مندابة الرطوبة وان
يدفن الى غور قليل كغيره من المسطحات الجيرية والا كان تأثيره قليلا ومقدار ما يستعمل
منه ٢٠ متراكبا للايكثار الواحد

(الكلام على الاصلاح بالقواقع الحفرية)

تستعمل القواقع الحفرية كثيرا في انكثرة وقرانسا وهي توجد اما على شواطئ
البحر واما في باطن الاراضي القارية وتسمى هذه القواقع في قرانسا (فالون) وتسمى
في انكثرة بالمادن القوقعي ويوجد منها مقدار عظيم في كثير من البلاد ويشاهد
في هذه الرسوبات اغلب أنواع القواقع غير مختلطة بالطين ولا بالرمل لكنهما عتيقة جدا
فتنصل الى غبار بسهولة

واعلم ان وجود الاملاح القابلة للذوبان في الماء والفوسفات والمواد العضوية
الازوتية في هذه القواقع الحفرية يقوى تأثيرها فيها من كربونات الجير ولذا
يكون كربونات الجير القوقعي أقوى تأثيرا واطول مدته من المارن
ومقدار الاستعمال منه في الاراضي الجيرية الطينية يعرض بلاد قرانسا ٣٠ مترا
مكعبا للايكثار الواحد وتأثيره يبقى من ٢٥ الى ٣٠ سنة

(الكلام على الاصلاح بقوقع الحمار وأم الخلول وشحوها)

قوقع الحمار وأم الخلول تعود منهن ما منقعة كالتي تحصل من كربونات الجير القوقعي فاذا
ورعا على الاراضي القوية سهلا امتداد الجذور وتحصل منها متى تخلل المواد
ملبية وعضوية تقوى الاتبات وهما يحثويان دائما على كثير من ماء البحر وموضعا
بين اجزائهما ولذا يتكاثرت بقوة على الحرارة واستعمال القواقع البحرية في اخصاب
الارض معهود من قدم

(كلام كلّي يتعلق بالاسمدة)

فقبل ان نشتمعل بذكر الاسدة التي هي مسئلة مهمة جدا في فن الزراعة ينبغي لنا ان نعرف التركيب الديماوى للنباتات والكيفية التي بها تغذى فنقول
 اعلم ان النبات لا يمكن ان يفوا الا اذا استولى على بعض مواد مغذية من الخارج ومثلها يجوره أى صيرها شبيهة به وهذه الظاهرة هي المسماة بالتغذية ولما كان النبات الحديث مغروسا في الارض ومغمورا في الهواء الجوى يلزم ان يكتسب مواد المغذية النافعة له من هذين الوطين وتم هذه الوظيفة بالجذور والاوراق فان الجذور رقت من الارض الاملاح والجواهر العضوية المتحصلة من الاسدة فيذيبها الماء والاوراق تمتص الغازات والابخرة المنتشرة في الهواء بسطجها السفلى ومن الضروري ان يصل الغذاء الى النباتات في حالة تجزئة عظيمة فان اعضاءها لا يتأتى ان يدخل فيها جسم الا اذا كان سائلا او غازيا فاذا تبين بالتجليل الكيماوى وجود مواد صلبة في منسوج النبات لا تذوب في الماء فهنا انما نشأ من كون هذه المواد ذات اثناء امتصاصها بجوثر تركها في باطن النبات بعد امتصاصها ولا اجل معرفة المواد التي تمتصها النباتات فتستعمل غذاء لها يمكن ان نعرف المواد الداخلة في تركيبها وان نصبت في الجواهر الضرورية للنبات فنقول
 اعلم ان اعضاء النباتات مكونة من نوعين من المركبات اولهما المركبات غير العضوية وهي التي توجد في الحيوانات ايضا وذلك كحمض الكبريتيك وحض الفوسفوريك وحض السليسيك والجبر والمغنيسيا واليوراسيا والصودا و املاح ولا شك ان هذه المركبات آتية من الارض أى من الوسط الذي فيه تعيش النباتات وعلى مقتضى ذلك تدخل في جسمها بالامتصاص ولا تكون فيها وثائيمها المركبات العضوية وهي التي تتكون في اعضاء النباتات بتأثير القوة الحيوية النباتية ويتأتى فصلها عن بعضها بكميقات لا تحدث فيها تغيرا ومتى كانت نقيمة كانت ذات تركيب مخصوص وصفات مخصوصة وتسمى هذه المركبات أيضا بالاصول اللاذوا سطية لانهم تدخل في النبات بواسطة الماء وذلك كالسكر والصمغ والنشاء والحوامض النباتية والمواد الملوثة والاجسام الدسمة كالزيوت الثابتة والزيوت الطيارة
 وهذه المركبات كلها مركبة من ثلاثة عناصر او أربعة وهي الاوكسيجين والايذر وجين والكاربون والازوت فبعضها ثلاثى العناصر أى يحتوى على العناصر الثلاثة الاولى فقط وبعضها رباعى العناصر أى يحتوى على هذه العناصر الثلاثة وعلى الازوت وفي جميع الاحوال لا تختلف الاصول الازوتية والاصول غير الازوتية

عن بعضها الابتوع في مقادير هذه العناصر فقط
وبالتنظر لاجتماع هذه العناصر في الاصول الاواسطية تنقسم هذه الاصول الى اربعة
اقسام

اولها يحتوى على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير الداخلة
في تركيب الماء مثال ذلك الاصول المتعادلة كالمادة الخشوية والالياف النباتية
والصمغ والنشاء وهذه الاصول أصلها كما اشار في النباتات وهي التي تتكون منها
المسوجات الاصلية

وثانيها يحتوى ايضا على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير
الداخلة في تركيب الماء غير ان فيه مقدار اقل من الاوكسجين زائد عن المقادير
المذكورة فتكون صفات هذه المركبات شبيهة بصفات الحوامض القوية مثال
ذلك الحوامض النباتية كحمض الطرطريك وحمض الليمونيك وحمض العفصيك
وحمض التنيك فهذه الحوامض النباتية توجد في أغلب النباتات فتدخل في تركيب
العصارة اللينغوية متعددة باكاسيد معدنية غالباً على حالة املاح

وثالثها يحتوى على كثير من الكربون وعلى عنصرى الماء غير ان فيه مقدار ازيد
من الايدروجين وذلك يكسبها كثرة القبول للانهاب مثال ذلك الزيوت الطيارة
والزيوت الثابتة والشمع والراتنجيات

ورابعها يحتوى على الازوت متحد بالعناصر الثلاثة التي ذكرناها ومن هذه الاجسام
ما يكون متعادلا يحتوى على قليل من الكبريت والقوسفور وتسمى بالاصول الزلالية
مثال ذلك المادة الزلالية النباتية والمادة اللبنة والمادة الخشوية والمادة القوية
وهذه المواد توجد في أغلب النباتات ومنها ما هو ذو صفات قلبية تقربه في الشبه من
القويات غير العضوية وتأثيره قوى بل سامة فيكسب النبات خواصه الطيبة أو السامة
وذلك كالورنين والكينين والتبغين والسادفجائين والاسترينين وهذه الاصول
تسمى بالقويات النباتية وينبغي ان يوضع في هذا القسم بعض مواد ملونة كانييلة
والمادة الملونة الخضراء التي في الاوراق والسوق الخشبية والمادة اللبنة تسب الى
هذا القسم أيضا

واعلم ان كمية الازوت تكون قليلة جدا في كتلة النباتات ومع ذلك فهذا الغاز
يوجد في اعضاء النباتات كلها نعم انه لا يدخل في تركيب المسوجات النباتية
الاصلية غير انه داخل في تركيب العصارة المتداخلة بها هذه المسوجات وكمية الكربون
هي المتسلطنة في النباتات دائما فان معظم الخشب مكون منه

ولما كان أغلب غذاء النباتات تنمسه الجذور والاجزاء الخضرية على حالة السيولة
كما قلنا يلزم ان يوجد في باطن منسوج النبات سائل مخصوص معد لجعل هذا الغذاء
وتوصيله الى الاعضاء المختلفة من النبات هنالك تحصل فيه تنوعات في هذه الاعضاء
فيصير صالحا لان يتحلل بها وهذا السائل هو المسمى بالعصارة الينفاوية وبالينفا
أيضا

والعصارة الينفاوية عبارة عن سائل شفاف لالون لمكون من ماء ذائب فيه قليل
من حمض الكربونيك والاولو كسيجين والازوت ومواد غير عضوية ومواد عضوية وهي
المادة الزلالية والصمغ والغالب أن تكون محتوية على السكر وقد تفتوى على
أصول أخرى في بعض النباتات
وقد تحقق المسلم بيوت من ثلاثة أمور

أولها اذا ثقب بعض ثقب في شجرة وكانت في ارتفاعات مختلفة وفي اتجاه افقي فان
الثقب الاقرب من الجذر هو الذي تحصل منه عصارة أكثر
وثانيها ان العصارة التي تسيل من الشق تأخذ كثافتها في التناقص بحسب الزمن
يعنى أن ما يخرج منه أولا يكون أكثر انشعانا

وثالثها ان كثافة العصارة الينفاوية وسكريتها تأخذان في التزايد بحسب ارتفاع
الشق فعلى مقتضى تجارب المعلم كنيخ تكون كثافة العصارة الينفاوية للنبات
المسمى (أسيريلانويدس) أى الذى أوراقه تشبه أوراق الجنار هكذا

١٠٠٤ اذا أخذت على محاذاة الارض

١٠٠٨ اذا أخذت من ارتفاع مترين

١٠١٢ اذا أخذت من ارتفاع أربعة امتار

ومنى وصلت العصارة الينفاوية الى الاوراق والاجزاء الخشبية حصلت فيها تنوعات
مهمة بتأثير الهواء فيها فتصير أكثر كثافة واقل سيولة مما كانت وتتشخص بمركبات
عضوية تتولد فيها فتعبر على غوا الاعضاء المختلفة حيث تدمتى حصلت فيها هذه الاستحالة
وفي هذه الحالة تسمى بالكامبيوم أى العصارة الينفاوية النازلة وهي تتبع سيرامعا كسا
سير العصارة الينفاوية بالصاعدة

والكامبيوم تنمسه الخلايا الممتعة بالقوة الحيوية النباتية فكل منها يصلح جراً من تلك
العصارة بتأثيره الخاص به فيجعله اما الى سكر أو نشاء او مادة خشبية أو زيوت
او راتنجيات أو نحوها ومن المعلوم ان هذه الاستحالة تكون سهلة لان هذه المواد
لا يتألف بعضها الا بتنوع قليل في مقادير الاولو كسيجين والايدروجين والكربون

والأزوت الداخلة في تركيبها
واعلم ان نحو النبات يحتاج الى مركب كربوني يحصل منه الكربون والى مركب
ازوتي يحصل منه الأزوت والى ماء يحصل منه معظم الاوكسجين والايديروجين والى
مركبات غير عضوية أى املاح وغيرهاتأتى من الأرض ويقال بتعبير آخر ان
النباتات تحتاج في معيشتها الى امتصاص الهواء والماء وحض الكربونيك ومواد
عضوية ومواد غير عضوية ولتشرح كيفية امتصاص هذه الاصول المختلفة فنقول
(بيان امتصاص الماء وتثبيت الايديروجين في النبات)

من الحق الثابت ان النباتات لا يمكن ان تعيش بدون ماء فحيث حرمت منه جفت ثم
ماتت وقد افادت تجارب المعلمين دوها ميل وبنيت ان النباتات لا تنمو في الماء المقطر
الازمنائي سيرا ولا تصل حبوبها الى نضجها التام أصلا فقد ربي دوها ميل نبت
القسطل ثلاث سنوات ونبت البلوطن ثمان سنوات معرضين للهواء المطلق مع سقيهما
بالماء المقطر فلم يكسبا الاثما وقليل جدا فاذا أجرى العمل في أوان مغلقة ولم تنفذ
فيها الاغازات مجردة من حض الكربونيك يرى ان الماء القراح يكفي في حصول
النمو الا ترى فقط بأن يذيب المواد المغذية المشهولة في البزور التي وقعت عليها التجربة
لكنه لا يمكن ان يحصل منه للنبات جميع ما يلزم له من الغذاء

وتعصر النباتات كثيرا من الماء المحتاجة اليه من باطن الأرض بدليل انه اذا جفف
طين مأخوذ من أغوار مختلفة ثم وزن بعد جفافه شوهد ان مقدار الماء يأخذ في التزايد
بالتميق وحينئذ تعصر النباتات الماء بحدودها من بعض أغوار الأرض لامن سطحها
وقد ثبت أيضا ان النباتات تمتص الماء من الهواء بأوراقها

ولتأثير الماء في النبات كفيتمان الاولى انه سواغ أى يذيب ما في الأرض من المواد
المغذية القابلة للذوبان في الماء كالمواد العضوية والاملاح والثانية انه يهليل
فيحصل منه الاوكسجين والايديروجين فان الايديروجين النباتات لم يمكن له ينبوع
آخر سوى الذي ذكرناه وهذا الغاز هو الذي يعين خصوصا على تكوين الزيوت
الطيارة والشعور والراتنجيات والاجسام الدهنية الاثر الكثرة الانتشار في بعض
الاعضاء وهي المحتوية على كثير من الايديروجين

(بيان تمثيل الكربون)

لا يتخذ الكربون في النباتات على حالة الصلابة أصلا فانه اذا كان نقيما مفردا لا يذوب
في الماء بدليل انه اذا زرع نبات في القمح المسحوق ناعما المغسول بالماء المقطر ثم سقى
بماء مقطر فانه لا يتجش شيئا من القمح المذكور

و يدخل الكربون في باطن النباتات من تحلل حمض الكربونيك الذي تتكسبه
النباتات من الهواء كما تتكسبه من الديال القابل للذوبان في الماء أيضاً واحتوائه على
كثير من مواد عضوية فإن الكثير أو القليل من المواد العضوية هو السبب في اختلاف
خصوبة الاراضى وانما تصير الاسمدة نافعة للارض لانها تحدث ازدياداً في خصوصيتها
وذلك اما لما فيها من حمض الكربونيك واما لاتحاد كربونها باوكسجين الهواء واما لما
فيها من المواد العضوية التي تتكسبها الاعضاء النباتية منها ابتداءً انقطاع فتقتل بها
أى تتعضى يعنى تصير شبيهة باعضاء النبات

واعلم ان خاصية الاوراق والابرأء الخضراء امتصاص ما في الهواء من حمض
الكربونيك فتحلله بتأثير الاشعة الشمسية فيبقى الكربون في منسوج النبات وينتفرد
الاو كسجين فيتصاعد في الهواء وبهذا يعمل سبب كون الهواء لا يحتوى الا على قليل
جداً من حمض الكربونيك مع انه يقبل في كل لحظة مقادير عظيمة من هذا الحمض
آتية امان تنفس الحيوانات واما من احتراق الخشب والقلم والاجسام المسمدة
أى الزيوت والشحوم وغير ذلك واما من تعفن المواد النباتية والحيوانية وعلى
مقتضى ذلك يسوغ لنا ان نقول ان النباتات تتكسب معظم ما فيها من الكربون
بهذه الكيفية بدليل ان النباتات التي تنبت في الظلة تحتوى على قليل جداً من
الكربون ولذا تكون اضاءها رخوة

ومضى رأينا بعض اشجار تتكسب نموها عظيم على الجبال أو على الصخور العقيمة وغابات
من اشجار خضراء ثابتة في الاراضى الرملية وحققنا بالتجربة انه يكفي لمعيشة
النباتات ان تتكسب من الارض ما يلزم لها من الرطوبة استتبعنا ان اشجار تتكسب
المقدار العظيم من الكربون الذي فيها من الارض وخصوصاً من الهواء

وحض الكربونيك الذي امتصته الاوراق أثناء النهار والحمض الذي تفقد مع الماء
في النبات بواسطة الافواء الاسفنجية لا يتحلل متى تناقص الضوء الشمسى فيبقى دائماً
في العصارة اللينغوية وفي أثناء الليل يتصاعد مقدار من هذا الحمض من الاوراق مع
بخار الماء يعنى ان جزءاً من حمض الكربونيك الذي امتصته اوراقاً يتصاعد ليلالان
الموثر الذي يحلله وهو الضوء الشمسى قد زال فينتج مما قلناه أربع نتائج

الاولى ان النباتات المعرضة للظلة تصاعدها مقدار من حمض الكربونيك
والثانية ان النباتات المعرضة للشمس تمتص حمض الكربونيك بأوراقها فان أغلب
الكربون الضرورى لنموها آت من الجو وتحليل حمض الكربونيك بالاشعة
الشمسية

والثالثة ان مقدار حمض الكربونيك الذى تقتصه أوراق النباتات أكثر من المقدار الذى يتصاعد منها أثناء الليل فكفى لها فى الصباح تأثير الشمس ثلاثين دقيقة لتعوض ما فقدته من هذا الغاز أثناء الليل
والرابعة ان مقدار حمض الكربونيك الممتص يختلف باختلاف شدة تأثير الضوء الشمسى وأنه متناسب مع هذه الشدة بلا شك
فان قيل اذا كان الهواء الجوى يحتوى كل عشرة آلاف جزء منه على نحو أربعة أجزاء من حمض الكربونيك فكيف يفهم ان مقدار اقليل من هذا الغاز يفصل منه المقدار العظيم من الكربون الضرورى لجميع النباتات التى تغطى سطح الكرة الارضية قلنا ان هذا المقدار وان كان قليلا جدا فى الهواء الا انه يتكون فيه بلا انقطاع كلما تحال جزء منه فانه ينشأ من تنفس الحيوانات ومن الاحتراق والتضخم والتعفن

فاستبان مما ذكر ان معظم الكربون الذى تشكله النباتات بأعضائها آت من تحليل ما فى الهواء من حمض الكربونيك وقد ثبت ان الهواء الذى فى باطن أرض الزراعة يحتوى على كثير من حمض الكربونيك الناشئ عن تحليل المواد العضوية فقتصه النباتات ليخدم لنموها بعد ذلك وحينئذ الجذور التى هى مغمورة فى هذا الجو الذى تحت الأرض يلزم ان تقتص مع الماء مقدارا عظيما من حمض الكربونيك يضاف فى الأوراق الى الحىض الذى استصمت من الهواء المحيط بها

واعلم أن الكربون الذى يثبت فى منسوج النبات تتولد منه مواد مهمة بانضمامه مع الماء فاذا اتصلت ١٢ جزءا من هذا الكربون مع ١٠ أجزاء من الماء وتولد المنسوجات الملوية والمادة الخشبية والصمغ والشمع واذا اتصلت ١٢ جزءا من الكربون مع ١١ جزءا من الماء تولد سكر القصب واذا اتصلت ١٢ جزءا من الكربون مع ١٢ جزءا من الماء تولد سكر العنب وسكر الفواكه فينتج من ذلك ان هذه المواد المختلفة تتولد من عناصر واحدة لا يختلف بعضها بعضا فى المقادير الا قليلا وبهذا تعلل أهمية ظاهرة تحليل حمض الكربونيك الذى فى الهواء على الأجزاء الخضرية

(بيان تحليل الاوكسيجين)

اعلم أن الاوكسيجين الذى فى النباتات يأتى من الماء والهواء فلا تثبت الا اذا كانت أوراقها ملامسة للهواء أى لما فيه من الاوكسيجين بدليل انها تموت بسرعة فى حمض الكربونيك وفى الأزوت والايدروجين

وتقتص النباتات الاوكسيجين أثناء الليل فقط لان هذا الغاز يتصاعد على الدوام من

فيكون في أثناء النهار ويحرق ذلك بأن توضع أوراق سليمة قوية قليلة واحدة تحت ناقوس
من زجاج عملي بالهواء فيقتاص أو كسجينه بوضوح ويستبدل بغاز حمض الكربونيك
الكن حتى ظهرت الأشعة الشمسية أي متى طلعت الشمس امتصت الأوراق هذا
الحض شيئاً شياً أو - لته فيظهر جميع الأوكسجين في الناقوس ثانياً بعد زواله
وبتأثير هذا الأوكسجين يحصل في المنسوج الخلوي تفاعلات بها تكتسب العصارة
المنشوية خواص جديدة فتستعمل في عصارة مغذية

فنتج من ذلك أن النباتات تمتص الأوكسجين أثناء الليل وتساعد منها هذا الغاز أثناء
النهار ولا تحصل هذه الظاهرة أي امتصاص الأوكسجين وحض الكربونيك
إلا في الأجزاء الخضراء ولا يتأق - مولها في الجذور ولا في الخشب الصادق ولا في
الخشب الكاذب ولا في القشور ولا في الأزهار فهذه الأعضاء متى لامست الأوكسجين
تركته جزاً من كربونهم شيئاً فيسكون من ذلك غاز حمض الكربونيك الذي يذوب
منه جزاً قليل في عصارتها وأغلبه يتصاعد في الهواء فينتج من ذلك أن هذه الأعضاء
متى امتصت أوكسجين الهواء وحالته إلى حمض الكربونيك أفسدت الهواء بخلاف
الأوراق والأجزاء الخضراء فانها تمتص حمض الكربونيك وتساعد منها الأوكسجين
فتكون مصلحة للهواء فتأكل

(بيان غنيل الأزوت)

اعلم أن الأزوت عنصر ضروري للنباتات ويوجد فيها على شكل مركبات رباعية
العناصر تشبه المواد الحيوانية - بها قويا بالنظر لتركيبها الكيماوي وذلك كالمادة
الدهنية (يعني المادة الزرحة التي توجد في دقيق القمح ومنها يكتسب العجين العرق
المعروف) والمادة الزلاية النباتية (يعني المادة التي توجد في النباتات وتشبه الزلال
الحيواني أي زلال البيض)

ولا يعني أن جميع المنسوجات الحديثة تقتوى على كثير من الأزوت فهو ضروري
لتكوين البزور لأن فيها مقداراً عظيماً منه وهالك القانون الذي ذكره المعلم باين
الكيماوي الشهير في رسالته التي ألتها في النباتات حيث قال

اعلم أن الأعضاء الحديثة الورقية والزهريّة والثمرية تحتوي على كثير من مركبات
أزوتية ويكون مقدار هذه المركبات بحسب قوة النمو وسن الأعضاء النباتية
وهناك ظاهرة تثبت هذا القانون وهي اختلاف تركيب الأجزاء العليا والأجزاء
السفلى من سوق الخطة بالنسبة لمقدار الأزوت فالأجزاء العليا التي هي أحدث سناً
تحتوي على مقدار من الأزوت أكثر منه في الأجزاء السفلى الطامعة في السن ولهذا

تعمل الاجزاء العليا من قش التبن غذا لملوashi وتستخدم الاجزاء السفلى منه فرشاً لها لاجل الحصول على السبلة المعروفة

وطالما قبل ان ازوت النباتات آت من الامعدة الازوتية التي في الارض مع انه من الثابت الحق انه بعد زراعة النباتات التي نعلم الارض كالبرسيم وغيره من النباتات البقولية يحصل على محصولات وافرة محتوية على كثير من اصول ازوتية بدون ان تستعمل مواد حيوانية لتسميدها فهذه النباتات المصلحة التي لم تسعد أرضها انما اكتسبت الازوت من جسم آخر خلاف الامعدة وهو الهواء

ومن المعلوم أيضاً على مقتضى تجارب الكيمياء وبين ان النباتات تمثل مقدارا من الازوت اذ ازدهت في أرض حقيقة كالرمل المحرق ثم سقيت بماء مطر في الهواء المطلق مصونة عن تأثير المطر ومتى علم ان الهواء الجوي الذي تعيش فيه النباتات يحتوي على أربعة أخماس من الازوت يتحقق ان النباتات تكتسب الازوت اللازم لتغذيتها من الهواء المذكور ومع ذلك فبعض الكيماويين يقول ان الازوت يصل الى باطن النباتات على حالة نوسادر او حمض ازوتيك وازونات وبعضهم يقول انه يمتص على حالة غازية كما هو موجود في الهواء

وقد قلنا ان الهواء يحتوي على النوسادر وعلى حمض الازوتيك فتكسب مياه المطر جميع ما في الهواء من المركبات النوسادرية التي تنشأ عن تعفن المواد الحيوانية وجميع ما فيه من حمض الازوتيك الذي ينشأ عن تأثير الكهرباء الجوية في عنصري الهواء (يعني الاوكسيجين والازوت) فتشربها الارض ثم تنقلها الى جذور الحبوب من هذين المركبين الازوتيين فيدخل في باطن النبات حلاصل تقاعلات كيميائية تكون نتيجة تجميع الازوت بالنسوجات النباتية

والمواد الحيوانية التي تخلط بأراضي الزراعة لاختصاصها تحصل منها أيضا املاح نوسادرية وازونات تضاف الى المركبين الازوتيين المتولدين في الهواء وحينئذ افترضنا ان النبات لا يمتص الازوت من الهواء مع أن هذا امر محقق لا شك فيه بطل منشأ المركبات الازوتية التي في المنسوجات النباتية بوجود املاح نوسادرية وازوتية في الارض والهواء

والنوسادر الذي تحمسه الجذور والاوراق تتولد عنه في باطن النبات بسبب الاستحالات التي تحصل فيه مادة زلاية نباتية ومادة تدبقة وجملة مركبات ازوتية أخرى لكنه يبقى منه دائماً مقدار كبير أو قليل على حالته الطبيعية في العصارات وفي الاجزاء الصلبة من النباتات كما يحقق ذلك بتسخين قبلل من عصارة البخر أو عصارة الكرم أو لوز القمار

فإنما العجم التي لم يتم فصلها تسخيناً خفيفاً مع الجير فيه ماء دمها النوشادر وقد
وبعد بعضهم النوشادر غازياً في جميع المتسويات النباتية
واعلم أن النباتات البرية أي التي تنبت من نفسها تنكسب من الجو وأزوتاً على حالة
نوشادر أكثر مما يلزم لنموها اذ من المعلوم أن الماء الذي يتعاهد بخاراً من خلال
أوراق وأزهار بعض النباتات يحصل فيه تخمر عفن وهذه الخاصية عمدة للمادة
الازوتية وأما النباتات المستنبطة فتكسب من الجو كمية الازوت التي تنكسبها
النباتات البرية أيضاً لكن هذا المقدار لا يكفي لنموها ومن هنا تنضج منقعة الاسعدة
الازوتية للنباتات البستانية وحيث يميز فن تدبير الزراعة عن فن تدبير الغابات بأن
الأول يبحث فيه عن تكون الازوت على شكل يوافق القليل والثاني يبحث فيه عن
تكون الكربون

(بيان دخل الارض في التغذية)

قد قلنا ان الهواء والماء يحصل منهما عناصر مختلفة للنباتات كالكربون والابروجين
والايدروجين والكربون والازوت ومن الواضح ان هذين المؤثرين لا يكفيان
في تغذية النباتات وذلك ان النباتات اذا تنبت في الماء والهواء فقط تزداد ذرة لكنها
لا تحصل منها برزورامة النضج فالنبوع الثالث للنباتات هو الارض وحيث ينبغي لنا
ان ندكر تأثير الارض في التغذية فنقول

لا يخفى ان الارض مكونة من ماء ومواد لا تذوب في الماء واملاح تذوب فيه كثيراً
قليلاً وبما ياتية اي دبال ولا ندكر هنا دخول الماء ولا دخول المواد التي لا تذوب
في الماء فانها معلومة وانما ندكر تأثير الدبال والمواد المحبة فنقول

(بيان تأثير الدبال)

قد اعتبر الدبال في جميع الاعصر أحد الأسباب الرئيسة في خصوبة الاراضي ولم يتفق
الفسيولوجيون والكيمائيون على كيفية تأثيره بل ذكروا في شأن ذلك رأيين
متضادين

فقال سوسور ومن تبعه ان الدبال مستودع المواد الغذائية فالمواد العضوية التي فيها
وخصوصاً الدبالات القلوية تقتصها جذور النباتات مباشرة فتنتج بالمتسويات
صارت مساعداً بقوة على التغذية التي تنكسبها النباتات من الهواء والماء وعلى
مقتضى هذا القول يكون الدبال غذاءاً مباشر

وزعم ليمنج وجماعته ان الدبال لا يمكن أن يخدم لتغذية النباتات مباشرة فلا يقتص
أصلاً وانما يصير دخله على تحصيل حمض الكربونيك الذي يمتصه الافواه الاسفنجية

كلما تكون فيعين على التغذية مع حمض الكرونيك الذي تنقصه الاوراق من الهواء وهذا المذهب الاخير الذي يكون فيه دخل الدبال قليلا جدا لم يتبعه علماء فن الزراعة اذ لا سبيل الى أن يقال ان جمعا قابلا للذوبان في القلويات مثل هذا لا ينقص كغيره من المحاولات ولا يعين على تغذية النباتات

وقد أبطل المعلم مولير قول المعلم امينج عام ١٨٤٤ وأوضح ان الحوامض السوداء المختلفة التي في الدبال تنقصها جذورها لنباتات على حالة املاح وأنها تستعمل في المسوجات الحية فتستكون منها اصول الاعضاء وبهذه الكيفية تعين على تغذية النباتات

وفي عام ١٨٤٩ أجرى المعلم سوبران تجارب مهمة ثبتت أيضا ان الدبال ينقص مباشرة على حالة دبالات النوشادر فقد أدخل جذور بعض النباتات في انا محتمو على مجاول خفيف من دبالات النوشادر فامتصه النبات ونبت نباتا حسا بجملة أيام ثم بذر حبوب القويما في طين مجرد عن المواد العضوية ثم سقاها بمجاول كربونات النوشادر المتعادل يوما فنبتت نباتا حسنا ثم ازهرت وأثمرت

ولا يخفى ان النباتات تكون سقيمة قليلا في المحصول في الارض التي ليست مضموية على دبال ولا شئ ان الدبال ينحصل منه حمض الكرونيك للذور لكن هذا الحمض لا يتولد من الدبال التام لانه لا يتاثر بالهواء بل يتولد من استيخاله الدبال القمعي الى دبال تام

وقد أجرى المعلم ملحوق تجربة فاطمة ثبتت ان الدبال له دخل عظيم في التغذية فلا تصنى ثمين كبير من الحاصل ثم غملاهما بالاجر المسروق المهوى على جرم ممتلئ من العظام المكسكة وجرم ممتلئ من الطباشير ثم بذر على هاتين الارضين الصناعتين بعد تنديتهما بالماء المقطر مقدار واحد من برزوالجرم فنبت بعد بذرها أربعة أيام ثم صار يسقى أحدهما كل يوم بماء جرام من الماء المقطر واثنيهما بماء جرام من مجاول دبالات النوشادر فبعد السقي خمس مرات هككان الفرق بين النباتات التي في القمعين واخصها جدا فالتي سقيت بمجاول دبالات النوشادر كان لونها أخضر فاتما والتي سقيت بالماء المقطر فقط كان لونها أخضر ناصعا وبعد مضي ٢٢ يوما مع مداومة السقي بالكيفية التي ذكرناها اجتمعت النباتات التي في القمعين وجفف كل منها على حدة في الهواء ثم وزنت فكان وزن النباتات التي سقيت بالماء المقطر ١٢ ر ٥٥٠ جراما وكان وزن النباتات التي سقيت بمجاول دبالات النوشادر ١٥٠ ر ١٦ جراما ولا يتأخر بعد هذه التجربة فان المادة القابلة للذوبان التي في الدبال نفذت في باطن النبات

تأثيرات غذاء جيد

فاسبقان من جميع ما ذكر ان الدبال يستعمل غذاء مباشرة متى استعمل الى دبالات التوشادر ومن المعلوم ان هذا الملح يتكون في الدبال على الدوام من تأثير كربونات التوشادر الذي تأتي به مياه المطر الى الارض والذي يتولد في الدبال أثناء تعفن المواد العضوية الازوتية التي تختلط بأرض الزراعة

وزيادة على هذه الوظيفة المهمة يقوم الدبال وظائف أخرى أيضا تعين على حصول النتيجة عنها فلما انه يفرغ مستقر لمض الكربونيك بسبب الاحتراق البطيء الذي يحصل في المادة الخشبية والدبال النضج ومنها انه يمتص بخار الماء الذي في الهواء فيكون سببا في حفظ الرطوبة الضرورية للأرض ومنها انه يكثف التوشادر الذي في الهواء ويضبطه كغيره من المواد المسامية ومنها انه يلفف تعفن المواد الازوتية بحيث ان المادة المغذية القابلة للذوبان في الماء لا تكتسبها النباتات الاشياء قسما ومنها انه يضبط التوشادر الذي ينشأ من هذا التعفن

فهذه جملة أدلة تثبت أهمية الدبال اي المواد العضوية التي في أرض الزراعة واعلم ان احسن الاسمدة ما سلكا محتويا على الدبال محتلا بالمواد الازوتية الحيوية والاملاح المنبهة

(بيان تأثير المواد الترابية والمهنية)

اذا سأل سائل فقال هل للأرض تأثير واضح في النباتات خلاف تأثير درجة حرارتها ومائتها وادبائها وهل تساعد في التغذية قلنا ان بعض الكيماويين زعم ان الاراضي لا تأثير لها في النباتات وان دخل الارض مضافا الى ان كل أرض تتكون منها محمولات جيدة متى كانت محتوية على رطوبة كافية وعلى مقدار كاف من السعادر ونحن لا نتبع هذا القول فان الارض لها تأثير في النباتات وان تركيبها الكيماوي يؤثر في النباتات تأثيرا عظيما ويكون لها تأثير واضح في النباتات لاشك فيه خصوصا بالاملاح المحتوية عليها طبيعة او التي أضفيت اليها فهذه الاملاح تمتصها الجذور ثم تنفذ في الاوعية اللينفاوية بالماء الذي أذابها ثم ترسب في الاعضاء النباتية المختلفة بدليل ان النباتات اذا حلت بالحرارة اي أحرقت بقيت منها كلها بقية تربية الهيئة وهي عبارة عن المواد غير العضوية التي امتصتها النباتات مدة حياتها وهذه البقية هي السعادر بالرماد

وهذه الاملاح ضرورية لنمو النباتات وقد ظهر ان كل نوع منها يحتاج لنموه الى املاح مخصوصة مختلفة الكمية فالنباتات البقولية المعدة للعلف كالكالبريم تستدعي

كبريات الجير (أي حجر الجص الذي يتصل منه الجص المعروف) لتتصل منها
محصولات جيدة والتبغ والبسلة والفلو وأغلب الأشجار تستدعي الجير والذرة
واللفت والخضر والبطاطس والكرم تستدعي البوتاسا

وأيضاً متى شاهدنا أن عباد الشمس ولسان الثور والاشجرة (أي القريص المعروف)
لا يقوى نبتهم إلا في الأراضي المحتوية على ملح البارود وأن النباتات البحرية تستدعي
لنموها ملح الطعام واليود وأن حياة النباتات الأرضية تستدعي وجود القلويات
الحقيقية (بمعنى القلي وما أشبهه) والقلويات الترابية (بمعنى الجير) ينبغ من ذلك بالبداهة
أن الأملاح التي في أراضي الزراعة لها تأثير عظيم في نمو النباتات ولو كان مقدراً لها
قليلاً جداً بل ونقول أن النباتات لا يكون تماماً ولا تتصل من النباتات بزور مخصوصة
ناضجة إلا إذا كانت أرض الزراعة محتوية على أملاح شبيهة بالتي توجد في أعضاء تلك
النباتات طبعاً

وأثبت ذلك إذا برحت زراعة القمح وغيره من النباتات ذوات الجيوب في أرض
مجردة عن الفوسفات (بمعنى العظام) وعن السيليسات القلوية والترابية (بمعنى الرمل
المحيد بالقلوي أو بالجير) فإنه لا يثم ثباته أصلاً بل يموت قبل أن يثمر
ومقدار المواد الحمية والترابية الموجودة في أعضاء النباتات يكون متناسباً مع
الامتصاص والتبخر وهذا ناشئ عن كون هذه المواد تدخل في النباتات ذاتية
في العصارة اللينفاوية التي تقبض فيها الأجزاء التي يحصل فيها التبخر ومن المعاصم أن
التبخر يكون متناسباً مع الامتصاص وذلك أثباتاً إذا قارنا النباتات بعضها ببعض
رأينا أن النباتات الحشيشية يتصل منها مواد أكثر مما يتصل من الأشجار إذا كانت
المقادير المأخوذة من كل منها مقسومة وأن الأشجار ذات الألياف السريعة يتصل منها
رماداً أكثر مما يتصل من الأشجار ذات الألياف البطيئة وإذا قارنا أعضاء النبات
بعضها ببعض وجدنا أنه برسب مواد غير عضوية في الأوراق أكثر منها في الأعضاء
الآخر لأن الأوراق هي الأعضاء الأصلية للتبخر ثم يلجأ في كثرة الرماد القشور ثم الخشب
الكاذب ثم الخشب الصادق

وإذا بحثنا في رماد النباتات المختلفة النابتة في أرض واحدة وجدنا أن الأنواع
المتشابهة يكون رمادها متشابهاً أيضاً وأن النباتات التي أنواعها متخالفة يكون
رمادها متخالفاً جداً أيضاً

واعلم أن النباتات التي تنسب إلى فصيلة واحدة يلزم أن تكون عناصرها غير العضوية
متشابهة ومتى قوربت نباتات فصائل أخرى كانت عناصرها غير متشابهة وذلك أن

النباتات تنقب المواد الملمية وانما لا تدخل فيها ما يتصل بشعري او بـ ~~بعض~~ كيفية
مختلطة كية فقد افادت التجارب ان الاشجار النابتة في ارض طينية يتصل منها ارماد
محتوى على كثير من الجير مع ان الحنطة النابتة في ارض جيرية يتصل منها ارماد
لا يتعدى الاعلى قليل جدا من الجير

والدليل القطعي على ان المواد غير العضوية قد اتخمتها النباتات من الارض فصارت
موافقة لخواصها وان المواد المذكورة لا تكون متوزعة في اعضاء النبات الواحد
بنسبة واحدة لان سوق الفصيلة الخيلية تحتوي على كثير من سليكات البوتاسا مع
ان بنورها تحتوي على كثير من فوسفات تراسية ويكون مقدار الجير كثيرا خصوصا
في التبن والخشب وتوجد المغنيسيا في الجيوب بالاولوية

ولما كان كل نبات يستمدح لونه بعض جواهر ملمية ينتج من ذلك ان النبات ينبت
جيدا في الارض كلما اكتسب منها مقدارا كافيا من هذه الجواهر الملمية اى سليكا
او سليكات قلوية وهى الاحسن لسوق الفصيلة الخيلية وجوبها وجير الخشب
وسوق البقول وقاويات وكبريتات وحض الفوسفوريت لجميع النباتات
وتفقد الارض خصوصيتها بلا شك اذ لم تضاف اليها هذه المواد الملمية سنويا وخصوصا
الفوسفات والقساويات التى تكتسبها جميع المزروعات من الارض فيستبدل الفقد
الذى من هذا القبيل بالسماذ والرى

وامثلة المحصولات الآخذة في التناقص ببعض الايلات التى اهتمت فيها هذه
القاعدة الزراعية عديدة فمن كثرة زراعة القمح في ارض مقلية بدون اضافة شئ اليها
ليكون محصولها واحدا صارت تلك الايلات قليلة الخصب مع انها كانت قبوعا لتلك
الجوب تخلوها من الفوسفات يملئ به التأثير العجيب الذى ينشأ من استعمال العظام
المطحونة في اراضى انكلترا والفسا والسويسية واستعمال الصم المتخفف عن ترويق
شراب السكر في اراضى البرونانيا

فاذا قاوم بعض الاراضى تجرد من هذه المواد الملمية بالنسبة لارض آخر فهذا انما
ينشأ عن كثرة مقدار بعض اصول غير عضوية ضرورية للنباتات بهذه الاراضى ولهذا
العلة لا يمكن تعيين حد خصوصية الاراضى التى تنشأ من استنبات الاراضى المسعة
بأوراق الغابات فيها فان خشبها الكثير يتولد للارض مقدار عظيم من الرمد

وهذا يؤصلها الى توضيح ظاهرة معهودة قديما وهى الخصوبة التى يكتسبها بعض
الاراضى العقيمة متى تركت جملة سنوات من روعة غابات او نباتات خشبية
فانها تقبل كل سنة من الاوراق التى تسقط دبالا وكثيرا من مواد غير عضوية تتصلها

الجلذور وهكذا تكتسب الأرض هذه الجواهر عند سقوط الأوراق كل سنة في فصل الشتاء

وبجميع هذه المواد الملمية اى غير العضوية التى فى أعضاء النباتات آتية من الأرض بلاشك ولم تولد فى باطن النبات فلا يتولد فى باطن منسوج النبات الا الحوامض النباتية التى من صفاتها أن تتحلل بالحرارة كحمض الاوكساليك وحمض التفاحيك وحمض الخليك وحمض الطرطريك وحمض اللبونيك فتتحد هذه الحوامض باليوتاسا او الصودا والجير والمغنيسيا الممتصة من الأرض فتتكون املاح تسمى اوكسالات وتقاسات وخلات وطرطرات وليونات هذه القواعد وتلك الاملاح توجد فى أعضاء بعض النباتات

ولاجل تقدم فن الزراعة يلزم ان يعين ما يحتاجه كل نبات من المواد الملمية لغرض التام فلا يتأتى اصلاح الاراضى الا بهذه الكيفية فتلط بجميع الاصول التى تستدعيها المزروعات متى تحققنا بالتفصيل الكماوى ان هذه الاراضى لا تحتوى عليها او انها لا تحتوى على ما يلزم من المقادير الكافية لاحتياج النباتات ولما أنهى الكلام الكلى على الاسمدة شرعنا فى الكلام على الاسمدة فنقول وبالله التوفيق

(الكلام على الاسمدة)

الاسمدة هى البقايا المختلفة من الحيوانات والنباتات التى يتولد من تحليلها مختصلات سائلة او غازية نافعة لتغذية النباتات

ولا ينبغي ان تلبس عليك هذه الجواهر العضوية القابلة لان تتحلل من نفسها فى الهواء فتستحيل الى دبال يأخذ فى التعفن زيادة فزيادة فيصير أقل تأثيرا بالمصلحات الترابية او غير العضوية التى لا تتحلل من نفسها بالتعمر ووظيفتها الاصلية اصلاح الصفات الطبيعية للأرض فتصيرها خفيفة او مندمجة ولا بالمنهات الملمية التى هى مركبات غير عضوية ايضا لا تتحلل من ذاتها ووظيفتها المنفعة تنبيه القوى النباتية والبقايا العضوية المختلفة او بقايا النباتات والحيوانات التى تحلت تولدت منها درجة حرارة مرتفعة وتيارات كهربائية وتحلت بهم بعض المركبات وخصوصا حمض الكبرونيك فتمثل النباتات الكبرون منسدة وايضا كربونات النوشادر يمثل منه الكبرون والازوت بالنباتات ولذا كانت الاسمدة الازوتية لبقايا الحيوانات مفضلة على الاسمدة النباتية خصوصا فى تولد الحبوب والاجزاء النباتية الازوتية الاخرى لما فيها من كربونات النوشادر

و ينبغي أن تعتبر الأسمدة أساساً لزراعة الأراضي فكما أنه لا يتأتى حفظ الأغنام بدون
أغذية كذلك لا يمكن زراعة الأراضي بدون أن تعطى لها الجواهر المغذية التي
تكتسبها محصولاتها كل سنة

ومن الحق أن تأثير الأسمدة لا يكون جيداً إلا إذا كانت جامعة للشروط المناسبة
فينبغي لنا حينئذ أن نبتدى بذكر هذه الشروط فنقول

(بيان الأحوال الموافقة لتأثير الأسمدة)

(في الرطوبة) الرطوبة من جهة المؤثرات الظاهرية التي تساعد تأثير الأسمدة وذلك
أن تحليل الأسمدة لا يحصل أو يتعوق إذا لم يوجد مقدار كاف من الماء وزيادة على ذلك
يتأخر أنبات النباتات من فقد الرطوبة لأن النباتات لا يتأتى لها الاتساع بالتصاعدات
الغازية لعدم وجود الرطوبة التي تصير ملائمة قليلاً ومتصاصها صعباً

فكثيراً ما شوهد في زمن الجبوسة أن الأسمدة لم يكن لها أدنى تأثير واضح مع أن الأسمدة
التي أوقف تحليلها بمؤثر مانع للعفن الذاتي تحصل منها نتائج نافعة جداً بتأثير أول
مطر فيها ويمكن الحصول على هذه الرطوبة الموافقة بالصناعة بالسقي والأسمدة
الخضراء وتقبل الفواكه والجواهر الأخرى ومتربة أي التي تتميز برطوبة الهواء فإنها
تعتبر مساعدة قوية للأسمدة

ولما كانت الرطوبة المفرطة في الأرض تمنع نفوذ الهواء والغازات فيها ويحتمل
الحدوث أو تسير منسوبها زائد الرخاوة تكون مضرة لتأثير الأسمدة وغو النباتات
وحينئذ متى كان الماء ركداً على وجه الأرض أو في غور بعض سفوحات منها فينبغي
البحث عن أزالته باستعمال الطرق اللازمة لذلك

(في الحرارة والمسامية) درجة الحرارة المتوسطة ضرورية أيضاً لتحليل الأسمدة
وتقدم النباتات

ومسامية الأرض تكون مستودعاً نافعاً للغازات المتصاعدة من الأسمدة وإذا ينبغي
أن تغطي الأسمدة بالأرض أو تغطى بها خصوصاً الأسمدة التي تعمل بسهولة

ونوضح خاصية مسامية الأرض بأن نوضح جثة حيوان في أرض مغطاة ثم تغطي
بمناية قرأ يربط إلى عشرة من التراب فقط فلا تنشم رائحة تعفنه والأرض الموضوعة
فوقها تصبح جثة بجملة سنوات بدون أن تلامس الجذور والجنة المتعفنة مع أنها إذا
تركت مكشوفة أو وضعت في صندوق غير محكم انتشرت منها رائحة منتنة

والفاسك الكثير أو القليل للأسمدة التي لا تذوب في الماء وطبالية الذوبان المختلفة
لجملة منها لها تأثير عظيم في مدة تحليلها ويتعلق التأثير النافع للأسمدة بالمدّة المذكورة

وهذه الدلالة العامة المتحصلة من جملة تجارب وهي ان الاسمدة يكون تأثيرها أكثر
نفعاً كلما كان تحليلها متناسباً مع نمو النباتات ومن الامور النافعة لصباح الاسمدة
وجود قاعدة تتحد بالحوامض في الارض وهذا أحد التأثيرات النافعة لكل من الجير
والمادن الجيرية ورماد النباتات

واثبتت ذلك ان المقدار الزائد من حمض يكون مضر بالنباتات المزروعة ولا يفتنى ان
أحد من محصلات الامتصاص ينقرض من جملته في أفراس من النباتات وخصوصاً
النباتات الجبوية فيضطر بأرض الزراعة وأيضاً معظم البقايا النباتية متى تحلل
تصطلت منه محلولات حمضية وجملتها بقايا حيوانية تأثيرها حمضي أيضاً وان كانت
الغازات التي تصاعد منها تأثيرها قلوي فمما قلناه يتضح ان الحوضة المضرة تتمثل الى
الاستيلاء ولا تنتشر على الدوام ومن المعلوم أيضاً ان كربونات الجير التي في المادن
وأفواج الرماد وكربونات كل من الصودا والبوتاسا ان الذين في الرماد الذي لم يفسد
بالماء تتحد بالحوامض ولو كانت ضعيفة وأن الجير المطفأ يتحد بالحوامض الضعيفة
أيضاً ويبقى تأثيره قلوياً زماناً فيكون ذلك موافقاً للنباتات

وكربونات كل من الجير والبوتاسا والصودا متى تتحد بالحوامض المنفرة أثناء الامتصاص
أو المتحصلة من تحليل الاسمدة المختلفة تحصل منها نتيجة نافعة جداً فتصاعد منها حمض
الكربونيك شيئاً وهذا الغاز هو المؤثر الرئيس في تغذيتها فيتمثل كربونه بالنباتات
ويتصاعد أو كسبيته في الهواء وقد قلنا ان الجير نافع جداً في تحليل الاسمدة النباتية
فبذلك يتفجع بالبقايا الخشبية الصلبة التي يمكن أن تكون مضرّة بالأرض بسبب
جمعها وصلابتها

(في المنبهات وتأثيرها العام) وتعلق قوة تأثير الاسمدة أيضاً بوجود مقدار املاح
منبهة مختلفة تعظم الاملاح المتعادلة أو القلوية اذا استعمل مقدار قليل منه يكون
نافعاً لساير النباتات وهذا ناشئ عن قوة توصيلها للحرارة وعن التيارات الكهربائية
الكبائية التي تساعد هذه الاملاح على انتشارها

ولا ينبغي أن يلبس عليك تأثير هذه الجواهر بتأثير الاسمدة لانها لا تستخدم غذاء للنباتات
وانما تصير اثباتها أقوى فمثل مقدار اعظيها من محصلات الاسمدة وعلى مقتضى ذلك
ينبغي ازدياد مقدار الاسمدة متى أضيفت المنبهات الموافقة فهذه الكيفية تحصل من
هذين السهادين تأثير نافع أعظم

واما طبيعة و مقدار المنبهات التي يوافق استعمالها المساعدة تأثير الاسمدة فيختلفان
بموجب اختلاف النباتات وطبيعة الارض

والاملاح المنبهة هي الجص وملح الطعام والرماد الاسود ورماد الخشب ونحو ذلك وسأفنى ذكرها

فامتنان مما ذكر ان المواد التي يستعملها الزراع لبقا عضوية الارض وتعويض الفقد المسقر الذي حصل فيها من الدبال والمواد المليحة تتخذ من المملكة غير العضوية او من المملكة العضوية ولما كان تأثير الاسمدة وكيفية استعمالها يختلفان كثيرا بالنسبة لطبيعتها فقسمها الى قسمين رئيسيين اولهما الاسمدة غير العضوية وهي المنبهات وثانيهما الاسمدة العضوية اى المتخذة من المملكة النباتية والحيوانية ولنبدأ بذكر الاسمدة غير العضوية اى المليحة ثم نذهب بالاسمدة العضوية فنقول وبالله التوفيق

(الكلام على الاسمدة غير العضوية اى المنبهات المليحة)

هي جواهر غير عضوية محتلفة الذوبان في الماء تستعمل لتنبيه النباتات وتقويتها وأكثرها استعمالها كبريتات الجير اى الجص وأنواع الرماد والعنان والازونات والاملاح النوشادرية وملح الطعام وبعض أنواع الفوسفات وقيل دراستها على وجه مخصوص ينبغي لنا أن نعرف كيفية تأثيرها ومانعها في فن الزراعة فنقول وبالله التوفيق

الجواهر غير العضوية لها تأثير كيمياوى في الارض وتأثير كيمياوى في النباتات وتأثير كيمياوى في منسوج النباتات ومنها تحصل الاصول المحتاجة اليها هذه المنسوجات انموذها

فالنتاثير الكيماوى الذى تحدثه في الارض بغير طبيعتها فتتولد مركبات جديدة تنشأ من تحللها مثال ذلك ان الرماد الاسود المحتوى على كبريتات الحديد اذا وزع على الاراضى الجيرية يحصل تفاعل بين كبريتات الحديد وكربونات الجير فينتولد كبريتات الجير اى الجص الذى لا ينفق تأثيره الجيد في النباتات البقولية المعقدة لعنف المواشى وتأثير كبريتات الصودا كتنثير كبريتات الحديد متى تفاعل محلوله مع ما في الارض من كربونات الجير

والتاثير الكيماوى الذى تحدثه في النباتات هو انها تفسد تركيب جملتها منها بدون أن تؤثر في بعضها ولهذا ساقوا منذ زمن طويل ان أنواع الرماد الاسود المنحوية على كثير من كبريتات الحديد اذا وزعت على المروج تقوى نباتاتها تقوية هجيبة فتعين على نمو البقول والنباتات الجبوية وتخت أنواع الاشنة ولسان الحمل وغيرها من الاعشاب المؤذية التي تنبت من نفسها في الغيطان بلا فائدة وهذا انما ينشأ عن كون كبريتات الحديد متى تحلل تولد منه حمض الكبريتيك الذى يفسد تركيب تلك

الاعتساب المؤدية فيعملها الى دبال

والتأثير المسمى بماوى الذى فحده في منسوج النباتات هو الا اهم فتكتسب منه المنسوجات وخصوصا الاوراق خاصية تحليل حمض الكبريتيك بقوة لتكتسب منه الكبريتون وتكتسب منه الاجزاء الخضراء ازديادا في قوامها فتصيرا أكثر سمكا ويكون تنقسم الاقوى ولذا تراها تنجف بعسر وتضبط ماء الانبات بقوة ولو زعت نباتاتها من الارض وتعمل البيوسة التي تحت النباتات الاخرى حالا

وحقيقة الاملاح غير العضوية متممة بهذه الخاصية المحيية وهي انها تؤثر في النباتات فتكون سببا في امتصاصها معظم غذائها من الهواء ومن المعلوم ان الكبريتون الذى تكتسبه النباتات من الهواء لا يستعمل في مصر فافى الزراعة واما الكبريتون الذى تكتسبه النباتات من الارض فحده كانه على الزرايع لانه يضطر الى اضافة اسمدة الى الارض على شكل مرقين او نباتات خضراء تدفن فيها

وامتصاص النباتات المقدار العظيم من حمض الكبريتيك الذى في الهواء طارة كونها معرضة لتأثير المواد الحمية قد ثبت بتجارب المعلم لو كوك فانه لما وضع نباتين من النوع المسمى (بوليجونوم اورياتالس) تحت ناقوسين ممتلئين بهواء محتوي على $\frac{1}{3}$ من حجمه من حمض الكبريتون ثم عرضهما الى تأثير الشمس يوما فتحقق من تحليل الهواء المذكوران النبات الذى سقى بماء معنادة اتيانه امتص ٤٩ ستيغراما مكعبا ونصفا من حمض الكبريتون مع ان الذى سقى على الهواء جعل ملهى امتص ٦٤ ستيغراما مكعبا ونصفا من حمض الكبريتون

وحقيقة ضرورة النباتات غير متعلقة بطبيعة الارض وتغذيتها من الهواء فتكون من الاستكشافات النفيسة لقن الزراعة ولا يتأتى الحصول على هذه النتيجة لكنه يؤمل اكتساب النباتات مقدار من كربون الهواء أكثر مما تمتصه منه عادة ولا يمكن الوصول الى ذلك الا بالاسمدة الحمية

ومما دلت عليه المشاهدات والتجارب ان الجواهر الحمية لا تؤثر الا في النباتات المعرضة لتأثير الشمس وانما تضرب الانبات في الاماكن المظلمة وخلاف هذه التأثيرات كلها تؤثر الاسمدة الحمية في النباتات بان تكتسب منها الاصول غير العضوية المختلفة المحتاجة اليها أعضاؤها لتفريجها وذلك يكون اما بنفوذها في المنسوجات على حالتها ذائبة في الماء واما انها بعد امتصاصها تتنوع بتأثير القوى الحيوية فتتولد منها املاح صالحة بل ضرورية لبنية كل عضو وهلك بعض قواعدها في خصوص استعمال الاسمدة الحمية

الاولى يلزم أن تستعمل الجواهر المحمية على شكل غبار بقدر الامكان فانها اذا كانت على هذه الحالة يسر وزنها أكثر مما اذا كانت ذائبة في الماء فتوزع على الارض كما تذر الحبوب بعدد حالتها الى غبار فاذا استعملت بحولة فينبغي أن يكون محلولها مختصا بكم من الماء وأن يوزع على الارض في زمن رطب

والثانية ان الاسمدة المحمية وان أمكن استعمالها بنجاح في أى أرض فهي بالاراضى الخفيفة أوفى ولها نتائج نافعة أيضا في المروج الرطبة نعم ينبغي أن يستعمل لها مقدار كاف منها وأن توزع على مرتين ليزداد بذلك تأثيرها

وبعض الاراضى يحتوى طبيعة على مقدار مناسب من أسمدة محمية وذلك كالاراضى التى على شاطئ البحر أو التى تسقى بما العيون

وهناك ظاهرة محققة في استعمال الجواهر المحمية تشاهد خصوصا أثناء السنين الباردة وهى ان تلك الاملاح تكسب النباتات بقاء على حالها فاذا كان الوقت حارا فلا تضر باليوسة الا قليلا واذا كان باردا فان التغير القجائى الذى يحصل في درجة حرارتها لا تستشعر به الا قليلا

ويخشى على النباتات من تأثير الحرارة واليوسة وشدة البرد وخصوصا في الاراضى الخفيفة الجافة المرتفعة فاقل ريح يحفظ هذه الاراضى والامطار تنفذ فيها بسرعة وتتصاعد منها بسرعة أيضا وحينئذ تكون أكثر عرضة لمضار القصول الرديئة فاستعمال الاسمدة المحمية يقلل تلك المضار

والثالثة ان الكثير من الاسمدة المحمية يكون مضر بالانبات فاذا استعمل منها القليل جسدا فان تأثيرها يكون كلاتاثير على كل مختلف المقادير من كل سماد ولكل أرض

والرابعة ان الزمن الاوفى لتوزع هذه الاسمدة على الارض هو الذى يتبدئ فيه النباتات الحديثة في ان تنزير بأوراقها فان هذه الاسمدة تؤثر خصوصا في الاوراق فاذا تقدمت النباتات في السن كان ضررها أكثر من نفعها

والخامسة ان هذه الاسمدة لاتعين على تكون الحبوب الا ان كانت مصحوبة بأسمدة عضوية وعلى العموم تعوق الاسمدة المحمية نضج الحبوب بأن تكسب منها الاجزاء الورقية نموًا زائدا

ونشرع في ذكر الجواهر المحمية المختلفة التى تستعمل أسمدة فنقول وعلى الله القبول

(الكلام على كبريات الجير اى الجص)

اعلم أن استعمال الجبس بمادافى المروج أحد الفوائد العظيمة لقن الزراعة ولم يتبدى
فى الانتشار الا منذ قجارب المعلم مير النساوى ثم أدخل بعده هارمن تيسير فى فرنسا
وانكثرة بل وفى امرىقا فهو كثير الاستعمال الآن

والذى أدخل هذه الطريقة باهرىقا المعلم فرنكلين الطبيعى الشهير فانه لما أراد أن يرى
أهل وطنه التأثير الجيد للجبس كتب على أرض قبط بصروف كبيرة بغير الجبس (هذه
الأرض مخصصة) بغميس محال الأرض التى تغطت بهذا الغبار ثبتت فيها نباتات جيدة
النفوس كان يتأق قراءة هذه الحرف المكتوبة على وجه أرض المروج بلا اشتباه

ويوجد فى الكون نوعان من كبريتات الجير أحدهما صلب جدا من دمج قليل الانتشار
ينسب الى الجزء السفلى من أراضي الرسوب بل والى أراضي التباور وهو خال من الماء
وكل ١٠٠ جرم منه مركبة من ٤٠ جراً من الجير و ٦٠ جراً من حمض الكبريتيك
وثانيهما لين جدا على شكل رسوبات متسعة فى الطبقات العليا من أراضي الرسوب
ويكون مصوباً باطارة الجيرية والمارن وهو يحوى على ماء التباور وكل ١٠٠
جرم منه مركبة من

٢١	ماء	٢٢	جبر
١٠٠		٤٧	حمض الكبريتيك
٢١	ماء	٢٢	جبر
١٠٠		٤٧	حمض الكبريتيك

وهذا النوع هو المستعمل للزراعة ومضى استخرج من الأرض معى بالجبس القى
والعادة أن يستعمل الجبس مكساً وليس المقصود من تكليس به تحليله ككبريتونات الجير
بل المقصود منه أن يفقد نصف ما فيه من ماء التباور فقط أى مكافئاً واحداً من الماء
لانه يحوى على مكافئين منه ويجرى هذا التكليس بتعريضه بجاورة الى حرارة
مقدارها من ١١٥ الى ١٢٠ درجة فى افران موافقة لذلك فنفقد حقت ١١ جراً
فى المائة مما فيه من الماء ولما كانت منفعة تكليس حجر الجبس فى التجزئة العظيمة التى
تنتج من هذا التكليس تبقى أن لا تكون درجة الحرارة زائدة لانها تترجمه وتفتح
جزيئاته من ان تقزأ

والافران التى يكس فيها حجر الجبس ترتفع درجة حرارتها زيادة عما يلزم والغالب
أن تكون قوية تقذيب سطح القطع الجسية وترجمها وفى هذا ضرر فان الجبس
الزائد التكليس لا يتأثر بالماء وبعد اسراق حجر الجبس الطبيعى يفقد جميع صلابته
العملية فيصير هشاً سهل السحق

والجص الذي كلس تكليسا مناسبا متى أحبل الى مسحوق ثم خلط بالماء شوهدت فيه خاصية عجيبية وهي انه يتحد بكافئين منه فتتكون من ذلك عجينة تصلب بعد برهة يسيرة ولا توجد هذه الخاصية في الجص التي ولا في الجص الذي كلس تكليسا زائدا اي الذي صار خاليا من الماء

واذا حفظ الجص زمنا طويلا في اناء غير محكم الغطاء خصوصا اذا كان غبارا امتص رطوبة الهواء شيئا نسبيا فيفقد خاصية التصلب اذا خلط بالماء مع ان هذه الخاصية تبقى فيه جملة سنوات اذا وضع في براميل محكمة السد

وجبر الجص قليل الذوبان في الماء فان كل ١٠٠٠ جزء منه لا يذيب الا ٣ أجزاء من هذا الملح وهذا الذوبان القليل يكفي مع ذلك لاكتساب المياه التي تجري على اراض جصية خواص تميزها غيرها خاصة للاستعمال في التدبير الاهلي

واذا سخن الجص مع الفحم الى درجة الاحمرار استعمال الى كبريتور الكالسيوم ويتأق حصول هذه الاستعمال على الدرجة المعتادة أيضا بتأثير المواد العضوية الا خفة في التحليل ثم يتحلل كبريتور الكالسيوم متى لامس الماء وحض الكبريتيك فيتولد من ذلك حمض الكبريت ايدريك وكربونات الجير

وهذا أحد التفاعلات المهمة اذ به يوضح وجود حمض الكبريت ايدريك في بعض المياه الجصية وبه يوضح أيضا تصاعد هذا الغاز من زفت الطبقة العليا من اراضي المدن المحترقة على كثير من كبريتات الجير وبه يوضح أيضا نظرية تأثير الجص مصليا للاراضي

فان قيل على أي حالة يستعمل الجص أ يستعمل فينا أم مكلسا قلنا ان بلادا كثيرة لا تستعمل الا الجص التي كما مر بها الشمالية وقد ثبت بالتجارب ان تأثير الجص التي في النباتات كتأثير الجص المكلس وانما منفعة الجص المكلس في تجزئته

والغالب أن يكون الجص المكلس المسحوق المجري مغشوشا بالطين اسير او بالمارون او الجير او الرمل الناعم او الطين وخصوصا يبا الجص التي التي لا يتجدد لها صناع الجص المكلس استعمالا وهذا الغش الاخير أقل ضررا مما قبله وان كان غشه كثر من الجص المكلس

واذا اشترى الجص المكلس او التي قطعا فلا يئاق غشه ويحال الى غبار بالغيط في القصل الذي لاشغل فيه ولا حاجة الى صدورته غبارا ناعما جدا

واذا اشترى جص مكلس مسحوق ينبغي أن يتحقق من انه ليس مغشوشا ويكون ذلك بالامتحان الكيماوي فعلا مة تكون الجص نقيا أن لا يحصل فيه فوران باضافة

الحوامض اليه او يكون هذا القوران ضعيفا جدا وأن لا يكون داما م قلوى وان
لا يزرق ورقة عباد الشمس المحرقة بمحض ولا يخضر شراب البشنج وأن لا يبقى منه
إذا عمل بالفصل والتصفية الا قليل جدا من الرمل وأن يذوب بتمامه في محض
الكلور ايدريك المنقذ بالماء وما يبقى منه بعد تأثير هذا المحض فيه مكون من طين
ورمل

وإذا لم يضمن الجص المكلس ولم يصلب بسرعة بعند خلطه بالماء كان مخلوطا يجهز في
او معرضا للهواء الرطب

وتأثير الجص قاصر على بعض نباتات وخصوصا نباتات القصيلة البقولية كالبرسيم
المستاد والبرسيم الحجازي والبقول والبسلة واللوبيا وله تأثير واضح أيضا في التبغ
والسكرن واللفت والسلم والكتان والشيل ولا تأثير له في النباتات ذات الحبوب وهو
نافع لشجر الزيتون والبرتقان والكرم ومقدار ما يستعمل منه سنويا من ٧٥ الى ٥٠٠
كيلوجرام للايكثار الواحد وفي اما كن كثيرة يستعمل منه بقدر الحبوب التي تبذر
في الأرض

ويوزع الجص في فصل الربيع صبا او مساء على النباتات متى نمت اوراقها يبقى
فيها جزء عظيم منه ويكون ذلك في وقت يكون فيه الهواء مائلا ولا يمتلئ ان هذا
الملح القليل الذوبان في الماء متى أثر فيه التمدد والضبب والرطوبة التي تمتصها
النباتات من الأرض يلزم ان يذوب منه مقدار عظيم فانه قد ثبت ان هذا الملح لا يقع
تأثيره الا اذا كان ذائبا في الماء

ومن المعلوم ان المروج المخصصة بتصلب منها علف الأخضر كثير المائبة يتسبب عنه
التفاح للمواشي وهو ناشئ عن انبات سريع بتأثير الرطوبة والحرارة والسماد والجص
فان ثلاثي منسوج هذه النباتات يقتضي احتواءها على كثير من الماء فتنشأ عنها
نتائج الاغذية العديدة المائبة ولاجل تدارك هذا الضرر ينبغي ان يخلط العلف
الأخضر بقليل من ملح الطعام

وقد شاهد جله من الزرعين قلة تأثير الجص في الاراضي التي تحتوي على كثير منه
فن الواضح ان هذا الملح لما كانت كميته كثيرة في الأرض كافية لانشعاع الماء بها
يضاف منه الى الأرض يصير لافته

ولا يتأتى ان يقوم الجص مقام السماد العضوي أي الدبال يعني ان الأرض العقيمة
لا تنبت فيها المروج بالتخصيب وحده فقد ثبت بالتجارب ان الأرض المسعدة قليلا
بالمواد العضوية لا يحدث فيها الجص اصلاحا محسوسا وقد أصاب بعضهم حيث قال

ان في جميع الاراضي المحتوية على قليل من السماد يضيع التيب والمصاريف وسيتخذ
ليس التجميع الا واسطة في ازدياد المحصولات متى توفرت شروط الزراعة الجيدة
وينضج تأثير الجص متى كان معصوباً بتأثير السماد بل يفضل خلط الجص بالسماد بدل
أن يذرع على النباتات الحديثة وفي هذه الحالة يؤثر في جميع المزروعات بل وفي النباتات
الجوية

وهالك كيفية تجهيز القومبوست (أى المخلوط) المكون من الجص والسرقي وهي ان
تبسط ٢٥٠٠ كيلو جرام من السرقي الحديث طبقات متعاقبة ويذر عليها ٢٠ لترا
من الجص المكس فتى أقل من ٢٤ ساعة تصاعد من تفسر السرقي الناشئ من تأثير
الجص رائحة قوية نافذة ليست رائحة التفسر المعتاد للسرقي وتبقى هذه الرائحة من
خمس إلى ستة أيام ويحلل التبن بسرعة وهذا السرقي الجص اذا استعمل منه
مقدار ما يستعمل من السرقي المعتاد ودفن في الارض المجهز لزراعة الحنطة تحصل
منه محصول يزيد الثالث من التبن والقشر والحلب والسرقي الجص منذ شهرين يؤثر
أكثر من السرقي الجص منذ ستة أشهر أو أكثر

وكثيرا ما تم عمل القطع الجصية المتخلفة من الهدم بدل الجص مع التباح لان شكلها
الاسفنجي يصيرها سهلة التجزئ وكذا المواد العضوية وملح البارود التي اختلطت بها
شأن شياً يضاف تأثيرها الى تأثير الازمة والمنيات التي تخلق بالارض
وهالك مسئله لم فصل الى الآن وهي كيفية تأثير الجص في النباتات بجميع التوضيحات
التي ذكرت في شان هذه المسئلة وان كانت بدعيه لم يكن واحد منها شافيا
فكثير من الزراعين يظن ان النتائج الجديدة للجص ناشئة من جذب رطوبة الهواء ومن
كونه يعين على تعفن المواد العضوية وتحليل السماد

وقال ليبيج انه يضبط نوحا درم ماء المطر فقط فيسهل تخيل الازوت بالنباتات
وقال بوسمبول ان تأثير الجص كآثار الجير

وقال بعضهم انه ضروري لانه متى فحل بالمواد العضوية التي في الارض واستحال الى
كبريتور الكالسسيوم قلده منه بتأثير حمض الكبريتيك الذي في الهواء حمض
الكبريت ايدريك الذي يتصاعد فتمتصه النباتات ثم يمتحل هذا الغاز في مقوسها
ويصل منه الكبريت الضئير ورى لتكون البقولين الذي هو شبه مادة زلالية خاصة
بالنباتات البقولية وكل هذه آراء ليست شافية كما قلنا والمهم للزرايع ان يعرف ان
التجميع طريقة جيدة الاستعمال في الاسوال التي ذكرناها

(الكلام على حمض الكبريتيك)

هناك بلاد كثيرة لا يتأق فيها الحصول على الجص بسهولة لتوزيعه على القبول
فيستدعى شراؤه ونقله صاريق كثيرة للاقتناع بخواصه المنبهة الجيبة في هذه
الحالة يستعمل بدله ببحاح حمض الكبريتيك المخفف بكثير من الماء اذا كان القبط
قريبا من فوريقة المتصلات الكيماوية فان تأثيره يكون هكنا في الجص في العلف
ولاجل فهم هذه الظاهرة يكنى ان تنذ كراته يوجد في اغلب الاراضي مقدار مختلف
من كربونات الجير وان حمض الكبريتيك متى اثر في هذا الملح تولد في الحال كبريتات
الجير أي الجص وقد اجري بعضهم تجارب عديدة بجمد حمض الكبريتيك منسقب بعض
سنوات فتبين منها جودة تأثيره

وقال بعضهم ان حمض الكبريتيك المخفف بقدر حجمه ألف مرة من الماء ينهاتبات
العلف تنبيه اقويا واستعمال هذا الحمض اقل مصرفا من استعمال الجص في البلاد
التي يكون فيها كثيرا يسير الثمن

واستعمال حمض الكبريتيك اسهل من استعمال الجص لانه يوزع على القبطان ذات
الاتساع القليل بسهولة بالرشاشة وعلى القبطان المتسعة بالبرميل الرشاش الذي
يستعمل لتوزيع الامحدة السائلة على الارض

وفي الماء المحمض بجمد حمض الكبريتيك هزبة لا توجد في الجص وهي انه يتأق توزيعه
على الارض سواء كان الزمن يابسا أو مطرا فتكون قوة تأثيره واحدة في الحالتين
(الكلام على أنواع الرماد)

اعلم ان طبيعة أنواع الرماد تختلف كثيرا بحسب طبيعة أنواع الوقود التي تولدت هي
منها ومتى استعملت للارض مصلحة وسماذا شوهد ان تأثيره ليس متشاهما وحينئذ
يكون من الضرورى تمييز بعضها عن بعض بذكر هكلى من رماد الخشب ورماد
الترب ورماد الفحم الخبرى ورماد بعض أنواع الاشنة والرماد الاسود أي البيريتى على
انفراده فنقول ونسأله حسن القبول

(الكلام على رماد الخشب)

الرماد الذي يتكون من احتراق الخشب في مطابخنا مكون من جواهر تذوب في الماء
وجواهر لا تذوب فيه وهاتركيبه

مواد لا تذوب في الماء	مواد تذوب في الماء
كربونات الجير	كربونات البوتاسا
كربونات المغنيسيا	كربونات الصودا
فوسفات الجير	كبريتات البوتاسا
فوسفات المغنيسيا	فوسفات البوتاسا
جير كاوي	كلوريد الصوديوم
مغنيسيا كاوية	كلوريد البوتاسيوم
سليس	سليسات البوتاسا
او كسيد الحديد	سليسات الصودا
لحم مقعري	

واعلم ان المقادير النسبية لهذه المواد التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه تختلف بحسب اختلاف الخشب الذي احرق وتحصل منه الرماد وكربونات البوتاسا هو المتسلطن في المواد التي تذوب في الماء وكربونات الصودا الذي يصاحبه يكون مقداره قليلا دائما وعلى كل حال يكون مقداره اقل من النصف في المواد التي تذوب في الماء بل قد يبلغ أكثر من ثلاثة ارباع وكربونات الجير هو المتسلطن في المواد التي لا تذوب في الماء فالغالب ان يكون أكثر من نصف هذه المواد وجزء من الجير والمغنيسيا يكون كاويا اي قليلا ويكون مقداره الجير الكاوي أكثر كلما كان الأسراف حاصل على حرارة أكثر ارتفاعا والفوسفات والثرية كثر اقلية

ومنى عمول الرماد بالماء ذابت منه جميع المواد التي تقبل الذوبان فيه فيحصل محلول كربوناتي قلوي يستعمل لغسل الثياب ثم يري بعد غسلها وهذا غلط عظيم فينبغي أن يصفى بقدر حجمه ٧ مرات الى ٨ من الماء ثم يوزع على السرفين او على القومبوست لانه سهاو يحتوى على ما في الرماد من المواد القابلة للذوبان في الماء والرماد تأثير عظيم في الاراضي الحضية فيحصل بها قوام الحصى وهو يعين على تكون ملح البارود ويبدد السليسات ويصير السليس قابلا للذوبان في الماء وتكسب منه الارض مواد قابلة للتقبل بسهولة خصوصا فوسفات ككل من الجير والمغنيسيا وبنايته تزول الاعشاب المؤذية بسرعة ويستحسن استعمال القليل منه مع تكراره ومقدار ما يستعمل منه يختلف بحسب الاراضي فيكون من ٢٥ الى ٥٠ ايكثولا

لا يكثر الواحد

ويحصل مقدار عظيم من الرماد في الديار المصرية فإن معظم مطالبنا تصنع فيه
الاطبحة بأحراق الخشب وأغلب الرماد المتحصل بل كله ضائع فإذا استعمل للأراضي
الضئيفة قواها وأصلها وأحدث ازدياد في محصولاتها

وقدماه الأفرنج الذين تصوروا إصلاح الأراضي بالماء من هم أول من سجد الكروم
بالرماد وجميع علماء فن الزراعة من اللاتين أو صواب استعمال الرماد سمادا وتوجد
هذه الطريقة في البلاد المتباعدة جدا من السكر الأرضية فأهل أمريكا يصبون
غطانهم بأن يحرقوا فيها سوق الذرة وأوراقه كما أن الأفريقيين يسمدون أرضهم
بتوزيع رماد النباتات الحشيشية الجافة عليها

والرماد بالنظر لتركيبه يستعمل مصطفا وسمادا في آن واحد ونتائجه الجيدة تنفع
خصوصا في الأراضي التي ليست جيرية أي في الأراضي الطينية المتسبجة الرطبة
الباردة ويكون تأثيره قويا خصوصا في التبغ والنباتات الزيتية والمروج وهو سهل
الاثبات وإذا دوزم على استعماله بعض سنوات أباد الأعشاب الرديئة فهذه الكمية
يتوصل إلى إصلاح الأراضي العقيمة وإفادة السعد وغيره من الأراضي المحتوية على
كثير من الماء فتزرع برسيا أو غيره من النباتات النافعة ومقدار ما يستعمل منه
في إنكلترا ٢٥ إيكوتلر للأيكار الواحد ويستعمل منه في فرنسا ٢٥ إيكوتلر
للأيكار فقط

وفي الأقاليم الشمالية من فرنسا يرغب في رماد قصب القول كثيرا وخصوصا في رماد
سوق الخشخاش فإن كلامها يحتوي على كثير من البوتاسا ويستعمل أيضا رماد
المواشي وفي بلاد النمسا وأمريكا الشمالية يحرق قش التبغ في الغيطان ثم يذفن رماده
في الأرض بجرافة سطحية ويستعمل لزراعة قصب السكر الرماد المتخلف من تقطير
القصب الذي يبقى بعد استخراج عصارة السكرية منه فيحرق هذا القش وقودا والرماد
الذي يحصل منه يكون محتويا على كثير من سليكات قلوية نافعة لتسميد قصب السكر
كما قلنا

وتأثير رماد الخشب في النباتات وفي الأرض مهم ينبغي معرفته فيعمل إجراء الأراضي
الطينية ويكسب الأراضي الرملية الخفيفة بعض قوام وينبذ الأعشاب الرديئة
وهو يوافق الأراضي الرطبة أكثر من الأراضي اليابسة لكنه من الضروري أن
يفصل ما فيها من الماء

وينبغي توزيع الرماد جافا في زمن غير مطر على أرض غير رطبة وهو أقوى أثبات لجميع
المحصولات كالحبوب والبقول

ويكسب النباتات التي تسده لونا أخضر داكنا ويساعد على تكوين الجيوب أكثر من مساعدته على تكوين قش التسبن والجيوب المتكونة تكون شبيهة بالتي تحصل من الأرض التي أصلت بالجير بل وتكون أجود منها ذات قشرة رقيقة جدا فتكون أغلى غنأ في الاسواق ويستعمل الرماد مع الجراح للرسم وتاثيره يكون جيدا خصوصا في اللقت والشيل وتاثيره قليل المكث اذا استعمل منه مقدار قليل فبعد سنتين يكون قليل الوضوح ومع ذلك فالأراضي التي خلطت بالرماد من أرا الايراني اصلاحها وأخصا بعد مضي عشر سنوات

ومقدار ما يستعمل منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتولترا للايكثار الواحد ويوزع الرماد على الأرض قبل البذر ثم ينفذ الجيوب ثم تغطي بحراثة خفيفة وقد قلنا ان تأثير الرماد يكون قليل الوضوح بعد مضي سنتين وحينئذ ينبغي ان يتعاقب مع السرقين فيمنع تاثيره في الأرض ولولم يستعمل الا كل أربع سنوات وفي بعض بلاد فرنسا يوزع الرماد على المروج السليمة ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتولترا للايكثار الواحد فيستطيل تاثيره زمنا طويلا ويستعمل في بعض بلاد فرنسا أيضا وحده خصوصا للقت ٣ ومقدار ما يستعمل منه ٢٠ ايكتولترا للايكثار الواحد فيبقى منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتولترا من الجذور

والغالب ان يستعمل الرماد وحده بدون سرقين ومع ذلك فاصطحابه بالسرقين يضاعف تاثيره وهذا المخلوط ينحصر في الأرض كثيرا ففي بعض بلاد فرنسا يستعمل الرماد بجراح للقطعة فيضاف نصف ما يستعمل من السرقين مع ٨ الى ١٠ ايكتولترات من الرماد للايكثار الواحد فيكون تأثير هذا المخلوط أجود من تأثير كل من الرماد والسرقين إذا كانا منفصلين ولا ينبغي ان في استعمال السرقين فائدة وهي انه يسكن الأرض المنسجمة الرطبة الباردة ويسهل تقود المثرات الجوية بين اجزائها

وفي الأراضي الرطبة يلزم ان يراعى مقدار الرماد بنسبة وطوية الأرض لكن اذا كانت المياه راكدة في الأرض كان تأثير الرماد كالأشئ تعقير الالماء منها بالكلية وحينئذ يكون تاثيره في الأراضي الرطبة قليل الوضوح في السنين المعطرة ويستعمل رماد الخشب في جميع الفصول ماعدا فصل الشتاء ففي فصل الربيع يستعمل للرسم والخططة والشعر والذرة وفي فصل الصيف يصب اللقت ويدفن الرماد في الأرض بحراثة خفيفة ويوزع على النباتات الآخذة في الاجبات بدون ان يغطي بالتراب واذا ذر في فصل الربيع على الخططة والشعر قوى انباتهما

لكن استعماله بهذه الكيفية نادر فقد أجريت تجربات على هذين النباتين في ارض واحدة احدهما يدفن الرماد عند البذر وتأثيرهما بذره على النباتات الاخذة في النمو فتنتج محصول كثير من الارض التي دفن فيها الرماد فاستبان من ذلك أن دفن الرماد في الارض أجدود

(الكلام على الرماد الذي عومل بالماء)

اغلب الناس يستعمل الرماد الذي عومل بالماء لانه أيسر نفعا وأقل احتواء على املاح قابلة للذوبان في الماء فلا يكون تأثيره قويا وحينئذ لا يحرق النباتات كالرماد الذي لم يغسل بالماء

وزعم جماعة من علماء فن الزراعة ان الرماد الذي استعمل محلوله القلوي لفصل الثياب ونحوها لا يبقى فيه مواد ملحية قابلة للذوبان في الماء وهذا خطأ فقد أثبت المحلل (سوسور) أن الرماد اذا عومل بالماء لا يتفصل منه الاجرة مما فيه من القلويات وخصوصا سليكات البوتاسا وأنه يمكن استخراج جزء عظيم منها اذا أعطي الرماد زمنا مع كثير من الماء ولهذا السبب يحدث هذا الرماد تأثيرا واضحا في الالبات وهو يوافق جميع الاراضي وخصوصا الطينية المتدرجة كما انه يوافق جميع المزروعات ومقدار ما يستعمل منه ٣٢ ايكنتولتر الى ٤٤٠ كنتار الواحد ونوزع بنسبة واحدة على الارض وتأثيره يدوم نحو خمس سنوات والاحسن أن يخلط بالسماد العضوي فيقوى تأثيره ويغضب الارض

والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج القلي منه يفضل على الرماد الذي لم يعامل بالماء كما حقق ذلك بخارب تقابلية ومع ذلك فلا نستنتج منها تفصيله في جميع الاحوال فالاراضي التي تخصبها المواد الملحية يحدث فيها الرماد الذي لم يغسل بالماء نتيجة أكثر والاراضي التي يكفيها فوسفات الجير يستعمل لها الرماد المغسول بالماء وهو الذي فقد أصوله القابلة للذوبان ويحتوى على كثير من فوسفات الجير المذكور ولا نبات قوة تأثير الرماد وخصوصا الذي عومل بالماء نقول ان اراضي قرية بالاتيها صارت منتجة من كثرة الزراعة فيها فتركمها أهلها بدون زراعة وكلن لهم فائدت متسعة وكان الخشب يسير الثمن هنالك فصاروا يستخرجون منه البوتاسا المتجر به ويستعملون الرماد الذي عومل بالماء سماد الارض فتفصل منها كثير من البرسيم فاستعملوه لتغذية مواشهم فتفصل منها سماد حيواني وافرقصارت الارض خصبة في القرية المذكورة بعد أن كانت لا تفصل منها شيء من المزروعات

(الكلام على رماد الترب)

يستعمل كثير من رماد التراب في البليقا وهو لاند (بلاد الفلنك) وانكلترة وشمال
فرانسا المروج والكتان وتأثيره عجيب في البرسيم خصوصا ومقدار ما يستعمل منه
من ٤٠ الى ٥٠ ايكتوترا الايكتار الواحد توزع في فصل الربيع على البرسيم ويستعمل
بصباح أيضا في زراعة حشيشة الدينار فقد شوهد أنه يقي هذا النبات من الحشرات
ولا يجل اسراق التراب في بلاد النسا يستعمل مصبوع من حديد محمول على قوائم يوضع
تحتة الخشب ثم يوضع فوقه التراب اليابس ويغطي بالتراب الرطب ثم تضرم النار بحيث
يمكث الاحتراق زمنا طويلا ما أمكن لانه قد ثبت بالتجارب ان رماد التراب الذي اسرق
يسطء اجود من غيره وكل ١٢ جزأ من التراب يتصل منها جزء واحد من الرماد
والرماد المتصل من التراب الجصري أقوى فعلا من الرماد المتصل من التراب النهري
لاحتوائه على كثير من ملح الطعام

ورماد التراب يخاف رماد الخشب في انه لا يحتوي الا على قليل من الاملاح التي تذوب
في الماء ولا يحتوي على فوسفات أصلا والاصلان المتسلطان فيه هما كربونات
الجير والجسبر الحبي ويحتوي أيضا على الطين والسليس الهلامي الايدراقي والالومين
واوكسيد الحديد وكربونات البوتاسا وعلى كثير من الكبريتات فيكون تأثيره قوي في
البرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتوترا الايكتار الواحد وتصل منه
سائج جيدة اذا أضيف اليه الفوسفات أو السريق وهو الاحسن
وقد عاينوا غيبوبة الفوسفات من التراب يوضع فوسفات الجير في وسط التراب ثم تترك هذا
المتصل ليتعفن في الماء فذاب هذا الفوسفات بجمي الكربونيك وحمض الخليك
الذين تكونا أثناء التخمر ومن هذه التجربة يفهم زوال الفوسفات من رشح المياه
في الاراضي الترية وهذه النظرية موافقة لما علم من تجارب دوماين ولاسي في أي ان
الفوسفات الترابية تذوب في الماء المشحون بجمي الكربونيك وغبوبة الفوسفات
من التراب علة في كون رماده أقل ففعلا من رماد الخشب المحبوب
(الكلام على رماد الفحم الحجري)

البلاد التي يستعمل فيها الفحم الحجري وقودا كاندكلترة وفرانسا وهو لاند يستعمل
فيها رماده كثير الاصلاح الاراضي الطينية الباردة الرطبة ويستعمل أيضا لتلوين
الاراضي البيضاء بالسواد وينضج تأثيره في المروج خصوصا ويستعمل بصباح في
زراعة البطاطس والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٤٠ ايكتوترا الايكتار الواحد
واعتبار هذا الرماد مصليا أولى من اعتباره سمادا لانه لا يحتوي الا على قليل من
جواهر محبة قابله للتذوبان في الماء

والمقدار الكثير من الطين المكس في رماد الفحم الجري علة في تأثيره مصلحا في الاراضي الطينية وقد تحتوي الماتة جرمه على جزء من البوتاسا أو الصودا والغالب أن يكون كل منهما على حالة كبريتات

(الكلام على رماد الاشنة)

أنواع الاشنة التي تجني من الشواطئ البحرية تحرق في معظم البلاد للحصول على رماد وذلك يكون في - فر على شاطئ البحر في كلما ذاب الرماد بالحرارة صار كتلا ضاربة للسواد تسمى صودا واريك وهذا الرماد يستعمل بكثرة سماد في الايقوس والبرونابا منذ زمن طويل وقد انتشر استعماله في عصرنا هذا

ويخلط هذا الرماد في بعض البلاد بالطين والرمل وملح الطعام غير الجيد والاشنة الخضراء والسمرقين والقواقع البحرية وغير ذلك من البقايا العضوية ثم يندى هذا الخليط بالماء الملح زمانا فزنا ويحرق مرارا فيكون شبيها بالذبال ويستعمل على هذه الحالة

ويستعمل هذا القوم ميسر لجميع المزروعات ونحوها والخططة السوداء والبقول والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ١٠٠ ايكتولتر للايكتار الواحد

(الكلام على الرماد الاسود والرماد اليربقي)

يوجد في كثير من البلاد على وجه الارض او بالقرب منه طبقات مختلفة الفخ من الخشب الحفرى الالوميني اليربقي المعروف خطأ بالرماد الاسود وبالرماد اليربقي ويعتبر هذا المنبه مساعدا للاسمدة قوى التأثير واستعماله آخذ في الانتشار زيادة زيادة

وقوة تأثيره ناشئة عن ثلاثة أسباب أصلية أولها لونه الاحود الذي يكون واسطة في امتصاص الارض وثانيها كبريتوز الحديد الذي احتراقه البطيء يزيد امتصاص الارض والتربة الكهربي وثالثها كبريتات كل من الحديد والالومين فان هذين المهيمنين اعمشاب المؤذية وتأثيرهما في كربونات الجير الذي في الارض يتولد منه كبريتات الحديد الذي يؤثر في النباتات تأثيرا قويا كما تقدم وينشأ منه أيضا تصاعد حمض الكبريتيك الذي هو غذاء جيد للنباتات ولا شك ان اضافة السماد الازوتي تكون ضرورية للحصول على الحبوب مع انها ليست ضرورية للحصول على العلف

وأما الرماد اليربقي الذي غرمل بالماء لا يستخرج ما فيه من كبريتات الالومين وكبريتات الحديد فان تأثيره أضعف من تأثير الرماد اليربقي الذي لم يعامل بالماء لانه يحتوي على

تخليق من مخزون الحديد

وإذا كان الرماد البيريتي بقليل من الوقود احترق لما فيه من كبريتات الحديد فيكتسب لوناً ضارباً للحمرة ناشئاً من سبىسكوى أو أكسيد الحديد فلا يكون محتويًا على أملاح قابلة للذوبان في الماء. ولما كان كبريتات كل من الحديد والالومين المتحال لا يتحرك إلا أكسيد الحديد والالومين فلا يكون متصل التكميلين الأمصال شيع بالطين المحرق النافع لاصلاح الاراضى الطينية ذات الاندماج المفرط فان الطين المحرق اذا أحيل الى غبار صار مصحلاً نافعا للاراضى الطينية الباردة فينفذ فيها الماء والمخلولات المحلية المغذية والمنبهة للنبات بسهولة واختلاطه بالارض يزيد مساهمها ويسيرها قابلة لان تقص وتضبط الغازات النافعة لتغذية النباتات ومقدار ما يستعمل منه من ١٠ الى ١٥ ايكٲولترا لا يكتار الواحد

(الكلام على العثان)

هو عماد ملهى قوى التأثير فى جميع الاراضى يستعمل للمروج ونباتات الحبوب ومقدار ما يستعمل منه من ١٥ الى ١٨ ايكٲولترا لا يكتار الواحد والخنطة التى اصفرت أوراقها تسكسب خضرة فضرة اذا نشرو عليها العثان ويستعمل أيضا للذور خشيشة الدبى نار لا بعدد وأمانة الحشرات التى تأكل هذا النبات عند خروجه من الارض وهاتركيه

١٢٥٠

ماء

٣٨٥

لحم

٣٠٠

حاض دبلى

٢٠٠٠

مادة ازوتية

٥٠٠٥٠

أصل حريق مر

١٠٥٨٤

اصلاح قابله للذوبان فى الماء منها
كثير من الخسلات وخصوصا
خلات النوشادر

٢٢١١

اصلاح لاندوب فى الماء وخصوصا
كبريتات الجير ونوسفاته وكربوناته

١٠٠٠٠

وعلى مقتضى هذا التحليل يكون العثان محتويًا على كثير من املاح ومواد عضوية فالتأسيه يتكون منها أكثر من نصف وزنه ومن ذلك بعلم ان تأثيره يكون قويا

في النباتات ويزداد هذا التأثير أيضا إذا خلط العشان بنصف حجمه من رماد الخشب لان القلوى الذى في الزمادى تتحد بالحمض الدبالى وتفاعل مع المادة الازوتية صيرهما قابلين للذوبان في الماء

وفي بلاد انكلترا يستعمل الزراعون عشان القمح الجبرى لانه أكثر احتواء على الاصول المغذية بالنسبة لعشان الخشب قال بوسنجات العشان يستعمل بحما لاوزنا ولما كان عشان القمح الجبرى أكثر كفافه من عشان الخشب ينتج من ذلك انه يحتمى على مادة أكثر اذا تساوى حجم العشائين وقال أيضا ان عشان القمح الجبرى أكثر ازوتاً من عشان الخشب اذا كانت زفتهم واحدة فان عشان القمح الجبرى تحتوى المائة جزء منه على ١٥٥ جزءاً من الازوت مع ان عشان الخشب لا تحتوى المائة منه الا على ١٥ جزءاً من الازوت وحيدته تفضل عشان الخشب على عشان القمح الجبرى بفراغها

وفي جميع الاحوال يلزم مساعده مياه المطر او مياه السقى بعد استعمال العشان بزمن يسير ولا فلا يحصل تأثير بل قد يصير مضر بالنباتات اذا كانت حديثة (الكلام على الاملاح النوشادريه)

لما كانت ظاهرة الحياة في النباتات معروفة دائماً كما قلنا بامتناع اصوات من الهواء الجوى ومن الامهدة التى تدفن في الارض وكان من الحق ان الازوت لا يتفقد بهظمه الا اذا كان على حالة نوشار او حمض ازوتيك وذلك لصعوبة اتحاده متى كان منفرداً ينتج من ذلك ان الاملاح التى قاعدتها النوشادر يلزم أن تؤثر في الالبات تأثيراً نافعاً كما ثبت ذلك من تجارب كثير من الكيماويين والطبيين ومنهم المعلنون دافى ولو كول وكولمان وبوسنجات

وقد أجريت عدة تجارب على كبريتات النوشادر فنتج منها ان هذا الملح جسد التأثير خصوصاً في المروج وقد أجريت تجارب على كلوريدات النوشادر فنتج منها ان هذا الملح له تأثير قوى في النباتات الجبورية والمروج ولا شك ان ازوتات النوشادر تدخل عظيم في تغذية النباتات لانه يكسبها الازوت من قاعدته وحضه فيعين على تكون الجواهر الازوتية التى تنسب الى قسم المواد الزلالية

وقد نتج أيضاً ان تأثير هذه الاملاح لا يدوم أكثر من سنة واحدة وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن يكرر استعمالها سنوياً ولا فائدة في استعمال هذه الاملاح الثلاثة معاً اذا اغلقت منها

وأما البول والمياه التى تتكون في حفر السرقين ومياه فوريقات غاز الاستصباح فانها

حتى شبت بماء الكبريتك او به كبريتات الحديد او بماء الكبريتك ويدر
تخصات منها مياه نوشارية يسيرة التي ينتفع بها التقاطاعا مع ان معظمها ضائع
لا ينتفع به وكل ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري المشعون المتحصل من تنقية غاز
الاستصباح يحصل بها من الايكثار الواحد ٦٣٠٠ كيلوجرام من العلف في الارض
التي يحصل منها ٤٠٠٠ كيلوجرام اذا لم تكن مسعدة فغازا من العلف وهو ١٤٠٠
كيلوجرام يحصل عليه بفرنك واحد هو من ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري وحينئذ
يكون هذا الماء أحد الامدة اليسيرة التي فاستبان مما ذكر ان استعمال هذا الملح
في فن الزراعة مهم ينبغي اجراؤه في المدن التي بها فوريقات غاز الاستصباح ومن
حيث ان هذا الغاز يستحضر الان في بلادنا فلا بأس باستعمال المياه النوشادرية
التي تختلف منه بل هو أولى من طرحها

والشرط اللازم لحصول التأثير النافع في الانيات من كبريتات النوشادري وكولورايدرات
النوشادري ان تكون الارض محتوية على كربونات الجير وذلك انه يلزم ان يكون
كربونات النوشادري من تفاعل كربونات الجير مع ملح النوشادري لانه يتصل بالانعام
الاسفنجية او بحسام الاوراق مباشرة وينبغي أيضا ان لا تكون الارض زائدة
الرطوبة ولا زائدة اليبوسة وان لا يكون الوقت نائما المطر

وفي جميع الاحوال يكون من الضروري ان يتعاقب استعمال الاملاح النوشادرية
مع امددة محتوية على كثير من البوتاسا والجير والمغنيسيا والسليس والقوسفات
وذلك لاكتساب الارض جميع المواد المصلحة التي اكتسبتها منها المزروعات ولا يتأق
ان تكتسبها من الاملاح النوشادرية بمساعدة تركيبها

وحيث ان استعمال الاملاح النوشادرية بمفردها فلا تكون جامعة لشروط
الاخصاب المسقر التي يمكن ان يطويلا ولهذا خسرنا من الجرب في مزيوعاتهم
لجلهم بوظيفة هذه الاملاح النوشادرية

(الكلام على الازونات)

اعلم ان جميع الازونات توافق الانيات كالاملاح النوشادرية فان الجبس الذي يتخلف
من الهدم انما يستعمل سادا جيرا قويا أحسن وأدوم من الامدة الاخر لاحتوائه
على ازونات كل من الجير والمغنيسيا والبوتاسا ولما كان ملح البارود يسيرة التي
استعمل ينصح للمروج

ومعرفة جودة تأثير ملح البارود ليست استكشافا جديدا فقد أوصى به ويرجيل
زراعي الابطال بالين لشجر الزيتون ولتكوين القومبوست النافع لتقوية النباتات

ذوات الحبوب

وقد عرف منذ زمن طويل ان عباد الشمس يكتسب ارتفاعا عظيما في الارض المحتوية على ملح البارود وحينئذ يتأق زراعته بالارض المذكورة اذا أريد استخراج زيت من بزوره وتأثير ازونات الصودا كتأثير ازونات البوتاسا بل قيل انه أجود منه تأثيرا وقد حقق تأثير ملح البارود في انكثرة بعدة تجارب تقابلية تبين منها انفسه على ملح الطعام

وانفع مقدار يستعمل من هذا الملح ثلاثة قناطير الى أربعة الا يكثر الواحد وقد استعمل بنجاح لنباتات الحبوب ومع ذلك كان تأثيره أكثر وضوحا في البرسيم وما أشبهه من نباتات العلف وقد تحصل المعلم كوانج على محصول كثير بخلطه بالرماد ولم يتفق الآراء على طبيعة الارض التي يوافق فيها استعمال هذا الملح وقد ظهر من التجارب انه جيد التأثير خصوصا في الاراضي الجيرية

والتأثير الحاصل من المواد الملمية يكون برهبا يمكنه قلب الوضوح في الاراضي الرطبة وهذا التأثير يكون منها الانبات ولا يخفى انتم الارض من استعمالها ثم ينبغي أن يضاف اليها مقدار من السرفين مناسب مع المحصولات

وقد أثبتت تجارب المعلم كولمان ان الازونات تؤثر في الانبات كالاملاح النوشادرية وأن قواعد املاحها تعين على اخصاب الاراضي وأن ما فيها من حمض الازوتيك يستعمل بتأثير التضرع العقوي (الذي يزيل الأكسجين) الى نوشادر قبل أن يغفل بالنباتات والمواد العضوية التي تدفن في الارض هي التي متى تحللت تحصلت منها الاصول الايدروجينية التي تزيل أو كسجين حمض الازوتيك فصيله الى نوشادر وعلى مقتضى ذلك يلزم أن تكون الازونات معصوبة بمواد عضوية قابلة للتعفن وذلك انه قد نتج من تجارب زراعي الانجليزان ازونات الصودا لا يؤثر في الانبات الا اذا كان معصوبا بالسرفين

ويتأق للزراعتين المحصول على اترية محتوية على ملح البارود من غير مصارف جسيمة فانه يمكن وجود الشروط التي يتكوّن فيها هذا الملح من نفسه وذلك ان حمض الازونيك يتكوّن بتأثير هوامساكن ورطوبة في الاراضي المسامية المحتوية على قلويات محتملة يقاها عضوية ولذا يتكوّن ازونات كل من اليوتاسا والنوشادر والجير والمغنيسيا على الدوام في الاماكن المسكونة المختصة الرطبة المظلمة اي في الاسطبلات والازرائب والكهوف فالترية التي تؤخذ من هذه الاماكن يتكوّن منها سماد قوي التأثير ينبغي توريه على الاراضي التي يراد اخصابها

وفي الغيطان يجعل مكان توضع فيه القمامات والوحل الذي يتكون في الطرق
والاعتشاب الرديئة والاوراق الميتة والطين الذي يؤخذ من الترع وأنواع الرماح ثم
يسبب عليها زمنًا فزمنًا ما يكفي من المياه والايوال وما يتخلف من ماء السريقين وقد
يكفي بالماء القراح اذ الم يتيسر الحصول على هذه السوائل قبل مضى سنتين يحصل
من ذلك دبال أحمر داكن اجزائه منخله يوزع على المروج مباشرة فيحدث فيها تأثيرا
عظيما لانه معاد قوي التأثير أقل مصرفا من غيره

فال بعضهم يمتص النباتات الازونات على حالتها والظاهر انها تؤثر فيها بسترعة وقوة
أكثر من الاملاح التوشادرية وذلك انها تؤثر تأثيرا مزدوجا اي بقوا عدها وحفظها
التي يقتل ازوتها بالنباتات كما يقتل ازوت الاملاح التوشادرية

(الكلام على ملح الطعام اي كلورور الصوديوم)

أعلم أن استعمال ملح الطعام في احساب الارض معهود قديما ببلاد الهند وبلاد
الصين وقد اشتغل أهل انكلترتهم هذه المسئلة في عصرنا هذا لتحقيقوا بالتجارب قوة تأثير
هذا الملح في النباتات

وفي البلاد التي يزرع فيها شجر التفاح بكثرة تصير الارض خصبة اذا دفن حول
الجذور قليل من ملح الطعام واذا غمرت العقل في محلول ملح الطعام تنمو جذورها
بسهولة اذا غرست في الارض

والخصوبة الحاصلة من الامحمة البحرية انما هي ناشئة عما فيها من الاملاح وخصوصا
ملح الطعام وتنبيه السريقين بماء البحر مؤسسة على قوة تأثير ملح الطعام وتأثير كل من
الاشنة ورمادها ناشئ عن وجود هذا الملح فيها أيضا واذا كانت كمية ملح الطعام قليلة
قوى الاتيان وتصلت منه محصولات جيدة

وقد أجرى المعلم لوكول تجارب فاستبان منها ان وفق مقدار يستعمل منه للشعير
٣٠٠ كيلوجرام للايكثار الواحد ولما أجرى هذه التجارب على غبط من الحنطة كانت
النتيجة واحدة ومقدار يستعمل من هذا الملح الحنطة ٢٥٠ كيلوجرام للايكثار
الواحد وللبرسيم ١٥٠ كيلوجراما وللبطاطس ٣٠٠ كيلوجرام ولا تأثير له في الاراضي
الرطبة

ومن المحق ان بعض النباتات لا يعيش بدون ملح الطعام كالنباتات التي تنبت في البحر
وعلى شواطئه ومن المعلوم أيضا ان أغلب النباتات الارضية اذا تلامس مع مقدار
عظيم من ملح الطعام ماتت حالاً وهذا التأثير المضر كان معهودا قديما فقد ذكر
في المؤلفات القديمة ان هذا الملح يوزع على أراضي المدن التي تفتح لصبرورثها

عقمة الكلبة

وبالتأمل في رماد النباتات الكثيرة المنتشرة يعلم انه يقتوى كلها على هذا الملح فيكون ضروريا لتغذيتها

وقد حقت جودة تأثير ملح الطعام في النباتات الارضية بالمشاهدة ونحوها بكثره مقدار العلف وجوده في مروج شواطئ البحر وهو يستعمل بماد اللزيتون ولا تبحار الفاكهة

وقد وقع لأغلب المجهزين والذين تكلموا على ملح الطعام غلط وهو ظنهم ان استعمال هذا الجوهر يقوم مقام الاسمدة العضوية والديبال اي ان الارض العقمة تحصل منها من روغات وافرة باستعمال ملح الطعام سماد امع ان الامر ليس كذلك فينبغي ان يعلم ان ملح الطعام (ومثله الجص والجير والمارن وغيرهما من المواد اللغومية التي تستعمل مصلحة) لا يحدث تحسينا واضحا في أرض مسعدة سمدة متوسطة فان التملح والتجصيص والتجيير والاصلاح بالمارن ليست الا وسائط لازدياد محصول المزروعات اذا توفرت شروط الانحساب

ولاجل ان يكون تأثير ملح الطعام جيدا ينبغي ان تكون الارض محتوية على الطين وكربونات الجير ففي الاراضي الحفافة الرملية التي ليست محتوية على كربونات الجير يكون ملح الطعام لاثاثيره بل يكون مضر ا فلا يكون هذا التأثير جيدا الا في الاراضي الطينية الجيرية لان هذه الاراضي هي التي تحفظ الرطوبة زمنا طويلا ولانها تقتوى على كربونات الجير الذي بواسطته يستحيل ملح الطعام شيئا نسبيا الى كربونات الصودا ولا شك ان التأثير الجيد الواقع على الانيات من رماد الخشب ناشي عما فيه من كربونات البوتاسا او كربونات الصودا

وقد عرف السكياويون منذ زمن طويل انه اذا خلط الطباشير المسخوق مع الرمل المتدنى بمحلول ملح الطعام ثم ترك هذا الخليط ملامسا للهواء ظهر على سطحه غبار من سيسكوى كربونات الصودا وأول من أجرى هذه التجربة المعلم كاريه وهذا التفاعل السكياوي واقع في الكون في جملة أقطار من الكرة الارضية اي في جملة برلك طيبة بالديار المصرية وطرابلس وبلاد الجبل وبلاد العرب وتبت وبلاد الصين وبلاد الهند وبلاد امريكا الجنوبية فهذه البرلك موضوعة على طبقات جيرية ومياهاها المسالحة تأتي اليها من البحر بالرشح لابلقيضان تقي جفت مياهاها في فصل الصيف تظهر سيسكوى كربونات الصودا على شكل غبار أبيض في قاعها وعلى شواطئها وهذا الملح هو المسمى بالنظرون وهو الذي يتكون في برلك الطرائف من الديار المصرية

فيخرج من ذلك أن ملح الطعام متى تلامس مع كربونات الجير وكان متاثرًا بجبروتها وريطوبة
ومسام وخاصة شمعية في الأرض حصل تحليل مزدوج فينتج **كروند** كلورود
الكالسيوم ويسبكو كربونات الصودا وهذا الملح الأخير يعين على نمو النباتات
ككربونات البوتاسا

ثبت أن ادخال ملح الطعام في أرض جامعة لشرط الحرارة والرطوبة والمسام
والخاصية الشعرية وتجديد الهواء ومحتوية على **كروند** الجير كادخال الرماد
أو كربونات الصودا فيها ومن ذلك يعلم أن ملح الطعام إذا خلط بأرض مجردة عن
كربونات الجير لا يؤثر في المزروعات تأثيرا محسوسا

ويتدارك هذا العيب بأن يصب ملح الطعام بالجير فيخلط جزآن من كربونات الجير وجزء
من الجير يمزج من ملح الطعام ثم يندى الخليط بالماء ويترك في الظل أو يغطى بالطين ثلاثة
أشهر فينتول كلورود الكالسيوم وكربونات الصودا اللذان يؤثران في جميع الأراضي
إما كان تركيها الكيماوي ولا شك أن استعمال ملح الطعام بهذه الطريقة يكون أقل
مضروفا وكل **٦٠٠** كيلوجرام من هذا الخليط تكفي للإيكثار الواحد وهذا
القومبوست المنسوب للمعلم جياردين لأنه أول من أوصى باستعماله قد استعمله كثير
من الزراعيين مع حصول النجاح وهناك طريقة أخرى أسهل من المتقدمة وهي أن
يخلط ملح الطعام بالسردين كما كان ذلك جاريا قديما

ومن المعلوم أن ملح الطعام إذا استعمل كثير منه يبطئ تعفن المواد العضوية وإذا
استعمل قليل منه أسرعه ولهذا يكون في خلط السردين بالقليل منه فائدة عظيمة ومثل
ذلك يحصل إذا خلط بالقومبوست المكون من الدبال والبقايا النباتية والاعشاب
الرديئة والجذور التي تجمع من الغيط عقب الحراثة والطين الذي يؤخذ من قاع الترع
ويوزع هذا الملح غبارا بين طبقات السردين والملاحسن أن يذاب في السائل الذي
ينفصل من السردين ثم يرش عليه لتنديته بالرطوبة واسراع تحضره فهذا الملح يعين على
تحليل التبن ويختلط بالسماد فيستعمل شيئا فشيئا إلى كربونات الصودا الذي يقوى
تأثير السردين وكل **١٠** كيلوجرامات من هذا الملح تكفي لكمثر المكعب الواحد من
السردين

وأحسن طريقة للاقتناع بتأثير ملح الطعام معادا في الزراعة المتسعة المحتوية على
مواش كثيرة أن يعطى هذا الملح للحيوانات مع أغذيتها فيختلط بأبوالها وأروائها
وبه نصير الاسمدة جيدة للاستعمال لأنه يختلط بها اختلاطا تاما فالملح المستعمل بهذه
السياسة يقع تأثيره في النباتات ولا ينافي منه أدنى ضرر

ولاشك ان هذا الملح يصير نباتات العلف جيدة فكثيرا ما شوهد أن المواشي تأكل علف المروج التي يجوار البحر او البرك المالحه بشراهة عظيمة وكذا جودة الحبوب المتخذة من الحيوانات التي تتغذى بنباتات هذه المروج معلومة لا تنكر فمن الواضح ان هناك ارتباطا بين جودة لحوم الحيوانات وجودة النباتات التي تتغذى بها فجودة المراعي التي يجوار البحر ناشئة عن وجود ملح الطعام في هوا تربتها فيقوم بها على الدوام

ويضاف الى منافع ملح الطعام منفعة أخرى مهمة جدا وهي انه يمتد دود الحشرات التي تلحق المزروعات وخصوصا النباتات ذوات الحبوب في بعض السنين ومن الواضح ان امانته هذا الدود تنقصها ازيد محصول هذه المزروعات وملح الطعام الذي يتضاف من تجهيز القسيح يفضل على ملح الطعام المتادلفيه من بقايا الاسماك فتزداد بذلك قيمته فيرغب فيه في جملة بلاد من انكلترا وقد حقق بعض الزراعيين ازيد محصول من استعماله وملح الطعام غير النقي المتحصل من فوريقات ملح البارود يفضل على ملح الطعام المعتاد أيضا لاختلاطه بالازونات

(الكلام على الامداد المحلية القوسفانية)

اعلم ان حمض القوسفوريك ضروري للنباتات فبعضها يكتسب من الارض مقدارا عظيما منه وحيثما ينبغي أن تعطى الارض من هذا الحمض ليقوم مقام حمض القوسفوريك الذي تكتسبه البزور والقش والجذور والعلف من الارض ويتم هذا الشرط في كثير من البلاد بالاتفاق بقوسفات الجير الذي في العظام وفي اللحم الحيواني المتخلف من تبكير السكر وفي برازات الحيوانات الحفرية ولنتكلم على هذه الجواهر المختلفة فنقول

(الكلام على عظام الحيوانات)

تستعمل عظام الحيوانات المسجوقة والجروسة عمادا منذ سنوات في بلاد الانجليز والنمسا وفرنسا وروسيا وتلك البلاد يسمون اليها اقوة اصحاب عظيمة وقد جلب الانجليز هذا الملح لغبطانهم من جميع اجزاء الدنيا فنقلوا الى بلادهم مقدار عظيما من العظام وقد صارت هذه التجارة مهمة جدا وهالك جدا ولا تعرف منه تركيب عظام الانسان وبعض الحيوانات

استعمالات	انسان	نور	استعمال
مادة عضر وفسة	٣٣٣	٣٣٣	٤٣٧
نذوب في الماء الثقلي			
تحت فوسفات الجير	٥٣٠	٥٧٤	٤٨٠
كربونات الجير	١١٣	٣٨	٥٥
فوسفات المغنيسيا	١٢	٢٠	٢٨
املاح جيرية أخرى	١٢	٣٥	٠٦
	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

وهذا المتوسط تحليل عظام المذايح الرطبة على مقتضى تحليل المعلم دارسيه
منسوج خلوى محتوي على كثير من الازوت
نصم
مواد ملحية وخصوصا تحت فوسفات الجير
٤٠
١٠٠

ولا يستدعي استعمال العظام في فن الزراعة الا جرحا في طواحين تشبه طواحين
الحصن والعظام الجروشة جيدة افضل على غيرها في الاستعمال
وفي الزراعات الضيقة يستعمل سحق العظام شبه سندان ومطرقة من خشب مزين
كل منها بلوح من حديد ذي اسنان وتكسر العظام الجففة تحفيقا قويا أسهل من
تكسير العظام الحديثة وحينئذ ينبغي أن توضع العظام في فرن لتجف ثم تكسر حارة
كلما أخرجت من الفرن

واذا أريد حفظ مقدار من العظام زمنا ينبغي أن يمنع تخمره بأن يحفظ في القصرن
فيصير سهل السحق وإذا أريد استعمال العظام واسطة لاصلاح الارض اى
لضرورة الارض الطينية مسامية ينبغي جرحها نقط ثم تغطى بجرة قليلة الغور فيها
الكيفية لا يتضح تأثيرها سمادا الا بعد ستين او ثلاث

ومقدار ما يستعمل من العظام الجروشة من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ كيلوجرام لا يتكاثر
الواحد ومتى أحبلت الى مسحوق ناعم فلا يستعمل منها الا يتكاثر الا ١٠٠٠ كيلوجرام
فقط

ويستعمل مسحوق العظام في بلاد الانجليز خصوصا في زراعة القوت فيوزع على
الارض مع برز هذا النبات ولاجل الحصول على تأثير سريع من العظام تترك قبل
استعمالها ليحصل فيها تخمر وابتداء تحليل ولاجل ذلك تجعل آكاما يل تخطط بالطين

الرطب ومقدار ما يستعمل منه لا يتكاد من ١٥ الى ٢٥ ايكنتولترا وقد يكون تأثير العظام كلاً تأثير وهذا انما ينشأ من الماتة الدسمة التي في مقسوجها وهي لا تزول الا بتأثير حرارة مرتفعة فيها ولوجود هذه الماتة الدسمة لا تتأثر العظام بالماء الا بتأثير اخير واضح ومتى أثرت الماتة المذكورة في كربونات الجير الداخلة في تركيبها تكون من ذلك صابون جيري غير قابل للذوبان في الماء يقاوم تأثير جميع المؤثرات الجوية ومن ذلك يفهم عدم تأثير العظام المذكورة في انحساب الارض الا اذا حصلت الى مسحوق ناعم جداً وبهذا يعمل كونها اذا تركت في الارض أربع سنوات لا تفقد من زنتها الا نحو ٨ أجزاء في المائة مع ان العظام الحديشة التي أزيل ما فيها من الشحم بالماء المغلي تفقد من زنتها ٢٥ الى ٣٠ جزءاً في المائة في الزمن المذکور وحينئذ يكون في استعمال العظام التي أزيل ما فيها من الشحم فائدة فان الشحم والزيت تعوق الانحساب بل وتضر بالانبات

والتأثير الخصب للعظام ينسب الى سببين أولهما الماتة العضوية الازوتية التي متى تحللت تحصلت منها املاح نوسادوية وثانيهما فوسفات الجير الكثير الانتشار فيها وهو يذوب شفاشياً في الماء المشعور بجمض الكبريتيك او بكربونات النوسادور او بملح الطعام او بالازونات وهذه المواد توجد كلها في أراضي الزراعة

وبينا ان اسراع تأثير العظام وصيرورة تشميل الفوسفات بالنباتات سهلاً كتشميل الاملاح الكثيرة القبول للذوبان في الماء بان نحال الى مسحوق ثم تخلط ٢٢٥ كيلو جراماً منها مع ٢٧ لتر من الماء وبعد مضي ٢٤ ساعة توضع جزءاً في برميل يحتوي على ٧٥ كيلو جراماً من حمض الكبريتيك المركز وتترك من ٧ الى ٨ أيام ثم يعلق ذلك في الماء وترش به النباتات او يضاف اليه ما يكفي من الفجج الحيواني والطين لامتصاص الماء فتتشميل الكتلة الى شبه دبال يوزع على الارض كما يوزع الجص وهذا المقدار يكفي لانحساب ايكنتولترا واحد

وهذه النظرية هذه العملية وهي ان حمض الكبريتيك يؤثر في العظام فيتحديجزء من جبر تحت فوسفات الجير فيشكون من ذلك جص كثير التجزئ نافع للانبات ويستعمل فوسفات الجير القاعدي الى فوسفات الجير الحضي الكثير القبول للذوبان في الماء فيوزع هذا المخلع على أرض الزراعة فقد خوضته واتخذ بما قابله من القواعد قيتوله من ذلك فوسفات الجير القاعدي الذي على الحالة الهلامية ويكون في حالة تجزئة عظيمة صالحاً للتشميل على ما يفيق يذوب في ماء المطر المشعور بجمض الكبريتيك او بكربونات النوسادور

ولا تبلى منع جرش العظام ينبغي اجراء هذه الطريقة وهي أن تعطن العظام في دهن مع الماء المحض بجمض الكلورايديك وينبغي أن تكون درجة هذا السائل الخفض ١٠ بالآريومتر وتترك التعطين حتى تصبح رخوة لينة فهذا المحض يذيب الاملاح الجيرية التي تنسب منها العظام الصلابة فلا يبقى منها الا المنسوج الخلقى والسائل المشعوب بالاملاح الجيرية يرش منه على اكمام السرقين وينقع في ازالة حقونة البول فلهذا الكيفية يصير السرقين محتويا على كثر من الاصول النخبة فيأتي تقطيل مقدار ما يستعمل منه

ولا ينبغي ان هيكلك عظام الحيوانات مكون معظمه من فوسفات الجير وأن الاجزاء الرخوة من جسم الانسان تحتوي على هذا الملح أيضا وقال به بعضهم ان جسم الانسان المتوسط القامة يحتوي على نحو كيلوجرام ونصف من حمض الفوسفوريك وإذا أحرق ١٠٠ جزء من لحم البقر تحصل منها الفوسفور ونصف من رماد يحتوي على نحو النصف من حمض الفوسفوريك

وجميع النباتات تحتوي أيضا على حمض الفوسفوريك الذي امتصته جذورها من الارض وبواسطة النباتات المذكورة يبعد الحيوانات في أعذيتها فوسفات الجير الضروري لنمو هيكلها

وحسب نباتات الفصيلة النجيلية هي التي تحتوي خصوصا على كثر من حمض الفوسفوريك فان رماد القمح يحتوي على ٥٠ جزء في المائة ورماد الذرة كذلك ورماد القول يحتوي على ٣٤ جزء في المائة ورماد البسلة يحتوي على ٣٠ جزء في المائة ورماد اللوبيا يحتوي على ٢٧ جزء في المائة

وقد نتج من أشغال المعلم بوسنجات وغيره ان متوسط الكمية التي تكتسبها المزروعات من حمض الفوسفوريك من الايكثار الواحد ١٩ كيلوجراما للقمح قشا وحبوبا و٢٢ كيلوجراما للقول و١٥ كيلوجراما للوبيا وقد أثبت الكيماويون انه يوجد ارتباط عجيب بين المواد الازوتية الشبيهة بالمادة الزلالية وبين حمض الفوسفوريك الذي في الحبوب فكلما ازداد مقدار هذا المحض فيها ازداد مقدار المواد الشبيهة بالزلالية أيضا فاستبان مما ذكرنا ان تكون هذه المواد الازوتية مرتبطة بوجود الفوسفات ارتباطا عظيما

ومن حيث ان علماء فن الزراعة قد أجمعوا الآن على ان حمض الفوسفوريك أحد العناصر الضرورية لاختصاص الارض كالازوت يعين مقداره هذين العاملين عند تحليل السماد وتكون قيمته تابعة لمقدارهما

ولا يخفى ان جزأعظيها من العظام ضائع بالديار المصرية وهي عظام الحيوانات التي ماتت بالامراض او بتقدمها في السن وعظام المذابح فيجب على الزراعيين أن يجمعوها ويستعملوها لاصحاب أرضهم فانها تصلحها بقليل من المصاريف ولا يخفى ما في ذلك من تقليل مقدار السرقة لتسعيد الارض

(الكلام على القمح الحيواني المتخلف عن تكرير السكر في القود يقات)

يحصل هذا الجوهر شكليس العظام في أوان مغلقة وهو مخلوط مكون من لحم متجزي جدا ومن املاح ترابية وهو مجتمع بخاصية ازالة لون السوائل في أعلى درجة ولهذا يستعمل في قود يقات السكر لازالة لون عصارة قصب السكر ثم يباع لتسعيد الارض فيقصبها بمائه من المواد العضوية الازوتية ومن فوسفات الجير و كربونات الجير أيضا

وقوة تأثيره في الالبات قد ثبتت بالتجارب ثم انتشر استعماله ومن مضى ثلاثين سنة كان مكثروا السكر يدفعون أجرة نقله بعيدا عن المساكن لئلا تفسد رائحته والآن يباع الايكثول منه بعشرين الى خمسة وعشرين فرنكا بشهولة ومقدار ما يستعمل منه في فرنسا لتسعيد الارض يبلغ نحو اثني عشر مليوناً من الكيلوجرامات

والقمح الحيواني قبل استعماله في تكرير السكر يكون مر بكامن ١٠ أجزاء من القمح الحيواني الازوتي و ٩٠ جزءاً من املاح معظمها مكون من تحت فوسفات الجير و بعد استعماله في تكرير السكر يكون محتويها زيادة عن ذلك على سكر وأجسام غريبة كانت موجودة في السكر الخام مقدارهما من ٢٥ الى ٢٥ جزءاً في المائة

والذي يميز أنواع القمح الحيواني ويكسبها خواص مخصوصة في أعلى درجة هو المادة العضوية الازوتية وفوسفات الجير الذي يكون مقداره كثيراً في ما يصير قابلاً للذوبان في الماء بتأثير حمض الكبريتيك والاملاح النوشادرية التي تحصل من المادة العضوية بلا انقطاع أثناء عملها

واعلم أن السكر الذي يبقى في القمح الحيواني بعد استعماله لتكريره بضرر بالالبات لانه في ابتداء التحليل يتكون الكحول من عناصر السكر وحمض الخليلك وحمض البيك ولا يخفى ما يتأتى من هذه المركبات من الضرر ولذا يستحسن ترك هذا القمح كاملاً نحو شهرين قبل استعماله ليحصل فيه تخمر أقوى في الهواء به يستجيب الجفان المتحصلان من السكر الى ملحين نوشادر بين يكر بونات النوشادر الناشئ من تحليل جزء من المادة العضوية فتجعل القمح كاملاً ملائماً للهواء استعمال معظم مائه من الازوت الى خلات ولبات و كربونات النوشادر فيضبطها القمح بين مساهمة فتساعد على صيرورة

في سقات الجيرة بالالدوبان في الماء فتنه النباتات مع هذه الاملاح
وتأثير القمح الحيواني قوي خصوصاً في الاراضي الطينية الباردة الرطبة وفي الاراضي
الرملية الخالية عن القوسفات وهو نافع خصوصاً للحبوب واللفت وغيره من نباتات
القصيلة الصليبية ويوزع على الارض بسهولة فيكنى بذره عليه بعد الحبوب ثم يغطى
بالعرق

ومقدار ما يستعمل منه لا يتجاوز الواحد من ٢ الى ٤ ايكتولترات للاراضي الجيرية او
الرملية ومن ٤ الى ٥ ايكتولترات للاراضي الطينية وذلك لزراعة النباتات
الحبوبية ويستحسن توزيعه على الحبوب بعد بذرها وينبغي أن يخلط بضعفه من
الطين المخول وقد ثبت بالتجارب ان القمح الحيواني اذا لم يصب بالاسمدة العضوية
كالمسرقين تنهك الارض فلا يكون تأثيره نافعا في غو النباتات

ثم ان القمح الحيواني أحد المواد المتجربة التي تغش كثيرا فيضبط بفحم الخشب وبالترب
والقحم الجيري وخشب الحديد والطين الابيض والرمال الناعم الاسود ونقل السليم
ونشارة الخشب وكربونات الجير المخلوط بالقمح وذلك لازدياد وزنه ولأجل الوقوف على
حقيقته ومعرفه الجسد والمغشوش منه يمكن بالطرق الكيميائية لانه من الضروري
تعيين مقدار ما فيه من الازوت وفوسفات الجير والاملاح القابلة للدوبان في الماء
وحينئذ فلا ينبغي للزراع أن يشتريه الا بعد أن يمتحنه أحد الكيميائيين

وقد ذكر المعلم جياردين طريقة سهلة جدا يتناولها الزارع التبييه بنفسه وهي كافية
وان كانت غير متقنة كل الانقاع وكيفية أن تؤخذ ٥ جرامات من القمح الحيواني
الذي يراد امتحانه و ٥ جرامات من قمح حيواني نقي للمقابلة به ثم يملقان على وجه
الانفراد في قليل من الماء ثم يضاف الى كل منهما قليل من حمض الكلور ايدريك ومتى
انتهى القوران الثاني عن تحليل كربونات الجير ينبغي أن يتحقق من أن السائلين صارا
حاضيين فيتركان ونفسهما ١٢ ساعة ثم يحفف كل منهما بالماء ويرشعان ثم يغسل
القسمان الباقيان في المرشعين بالماء المغلي المحض بضمض الكلور ايدريك ثم يدام
الغسل حتى لا يرسب السائل الرامع بعض نقط من النوشادر

وحينئذ تضاف مياه الغسل الى السائلين الاصليين ثم يصب في كل منهما مقدار كاف
من النوشادر لتشيع جميع حمض الكلور ايدريك المتفرد ثم يجمع الراسب الابيض
المحصل من كل منهما على مرشحين معلومي الوزن من الورق البوسني اى النشاش
ثم يجففان بعد غسلهما بالماء حتى وزن المرشعان بعد تجفيفهما علم من ذلك مقدار
ما في هذين القسمين من فوسفات الجير ومنه يعلم مقدار المواد الغريبة التي اضيفت

الى الفهم المغشوش وكل ١٠٠ جرم من الفحم الحيواني الجليد تحتوي على ٨٠ الى ٨٥ جزءاً من فوسفات الجير

وهذه التجربة المؤسسه على ان المواد التي يستعملها الغشاشون لا تحتوي على فوسفات الجير سهله جداً وكلما كان مقدار الراسب الابيض المتكون من المعاملة بالنوشادر أقل كان الفحم محتوي على مواد غريبة أكثر

واعلم ان زنة الايكتولتر من الفحم الحيواني المتخفف عن تكرير السكر تختلف من ٨٠ الى ١٠٠ كيلوجرام بل الفحم الحيواني الجليد الذي يأتي من بلاد الروسيا يرتن الايكتولتر منه من ١٠٣ الى ١٠٥ كيلوجرامات

(الكلام على فوسفات الجير الخلقى المسمى فوسفوريت)

يستخرج فوسفات الجير الخلقى من منذ بعض سنوات من الجزء العلوى لاراضى الرسوب ويباع للزراعيين عوضاً عن الفحم الحيواني المتخفف عن تكرير السكر عوضاً عن العظام التي غلب المزل آخذاً في الازدياد شيئاً فشيئاً

وهو يوجد في الكون على شكل كليات ويباع مصقولاً ويحال الى فوسفات الجير المحض وكل ١٠٠٠ كيلوجرام منه يساوى عنهما من ٦٠ الى ٦٥ فرنكا وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي على ٢٥ الى ٣٠ جزءاً من حمض الفوسفوريك وهذا المقدار يعادل من ٥٢ الى ٦٣ جزءاً من فوسفات الجير

ومن المحقق ان حمض الفوسفوريك لا يكون كاملاً في هذا المركب على حالة فوسفات الجير فقط بل وعلى حالة فوسفات سيسكوى أو كسيد الحديد أيضاً وهذا الملح الاخير يذوب كفوسفات الجير بالمؤثرات الطبيعية التي ذكرناها وقد ثبت بالتجارب أن الماء المشحون بحمض الكربونيك يذيب فوسفات الجير الخلقى كما يذيب العظام

وفي بعض الاحوال تكون الاسمدة الفوسفاتية لا تاثير لها فكما ان كبريتات الجير يفقد تاثيره في النبات في بعض الاراضى كما قلنا كذلك الاسمدة الفوسفاتية التي ذكرناها لا يتصل منها أدنى تاثير في الاراضى اذا كانت محتوية على كثير من الامول المغذية وعلى مقدار كاف من كربونات الجير وكانت تقبل أحمدة حيوانية وافرة سنوياً فلا فائدة في تسميد بها الفحم الحيواني المتخفف عن تكرير السكر ولا بالعظام ولا بفوسفات الجير المحض فإن اضافة هذه الاجسام الى الارض نصير خسارة على الزرايع فلا يتوقع بها

(الكلام على احراق القشرة السطحية من أرض الزراعة)

نفسه كمن جله الطرق المختلفة التي تستعمل لاصلاح الارض واخصابها بطريقة
نذكرها عقب دراسة المسطحات والاسمدة المحلية لانها تؤثر مصلحة ومما دافى أن واحد
وحاصلها ان تحرق القشرة السطحية من الارض المغطاة بالنباتات الحشيشية ثم ينشر
عليها ما يحصل من الرماد بعد الاحراق

وهذه الطريقة معهوده قديما باليابا ثم انتقلت منها الى فرنسا في أوائل القرن
السابع عشر ثم الى انكلترا في وسط القرن المذكور وهي مستعملة الآن في معظم
بلاد اوربا

ويحرق سطح الاراضي البوراء المغطاة بأعشاب رديئة والمروج والبطائح التي جفت من
عهد قريب وخصوصا التي بها الترب وفي الغالب يحرق قش التبن او التبن وينشر على
وجه الارض ومقدار ما يحرق من أحدهما ١٢٥٠ كيلوجراما للايكثار الواحد وقد
جرت العادة في النورمانديا باحراق سوق السليم في الفيض بعد استخراجه بزوره منه
بالق

ومنى كان القصد احراق سطح الاراضي البوراء والمروج العتيقة يتبدأ بفصل النباتات
الحشيشية مع طينها على شكل ألواح منتظمة وذلك يكون اما باللوح المربع واما
بالقاس وينبغي أن يكون معك الطبقة التي تفصل من الارض نحو ١٦ سنتيمترا وقد
يكون استعترات فقط اذا كانت الجذور قليلة الغور في الارض

وبعد فصل ألواح الطين مع اعليها من الحشيش الاخضر تترك نصف أياما في الشمس
بأن يجعل سطحها العلوى سقليا ثم تقبل ليحصل سطحها المحتوى على الحشيش معرضا
للشمس او توضع مغطاة على الارض زواجروبا وهو الاحسن

والحشيش الاخضر اما أن يحرق بعلمه من الطين في مكانه واما أن يجمع أكثاما
صغيرة على شكل أفران يجعل في مركزها فراغ يوضع فيه الحطب أو أي وقود ويترك
أسفلها فتحة ينفذ منها الهواء وينبغي أن يكون السطح المحتوى على الحشيش الى
الباطن ثم تود النار ويوضع حشيش رطب على اجزاء القرن التي يتصلع منها اللهب
ليكون الاحراق بطيئا وبعد أيام يوزع الرماد على أرض الفيض كلها وينبغي أن تكون
الأيام متباعدة عن بعضها على نسق واحد بحيث يوزع على سطح الارض جميع
ما أخذ منها

ويجوز هذا العمل في فصل الصيف لان الطين والحشاش يجف فيه بسهولة وينبغي
أن يوزع رمادها على الارض بعد تجهيزها بمن يسير وأن يكون الوقت رطبا وفي حالة
جفاف يمنع بذلك تأثير الرياح ثم يدفن في الارض بحراثة سطحية وقد علوا في اضافة

قليل من الجير الى الرماد فائدة
والا سراق تأثير من دوح في الانبات والارض اى انه يؤثر تأثيرا كبيرا وطائرا

طبيعا
فيؤثر الا سراق تأثيرا كبيرا خصوصا متى احرقت نباتات مجرودة من الطين او احرقت
طين محتوي على كمية كثيرة من الجذور او على اجزاء نباتية اخرى فتتكون من ذلك
املاح مختلفة تصلح الارض واحيانا تقتل عجزاء الارض بحيث يصير بعضها أكثر
قبولا للدوبان في الماء تأثير الحمض الذي فيها وقد تتكون مركبات جديدة بالاسراق
صالحة لتغذية النباتات والاراضي المحرقة تنفذ فيها اصول طيارا ينضج وجودها في
الارض زمانا طويلا بواسطة الشمس

ويؤثر الا سراق تأثيرا طبيعيا خصوصا متى وقع على طين مجرد عن النباتات أو كان
لا يتسوى الاعلى القليل منها فيقل صلاحية الارض ومعظم الصفات الطبيعية للطين
يتغير بالاسراق فالطين النقي الذي تتكون منه الارض السكونية الاندماج يصير هشا
ويفقد اندماجه فلا يعود الى حالته الاصلية ولوندى بالماء في ذلك يزول ميل الاراضي
العائنية القوية للانتماع بكمية عظيمة من الماء فينفذ فيها الماء والحرارة الشمسية
بسهولة وتزداد مسامية الارض فتصير متينة لامتصاص كثير من الغازات الجوية
ومسولة لتجو الالياف الشعرية الجذرية والاراضي التي تحرق وان كانت تنفذ بعض
ميلها للاتحاد بمقادير جديدة من الاوكسجين خصوصا اذا مضت الى درجة التكليس
فنالحق انها ~~تتسبب~~ تسبب استعدادا عظيما لتنفوذ هذا الغاز وغيره من الغازات
الملازمة لها اذا سرق بجراحة أقل قوة من حرارة التكليس ولا يخفى ان اسراق وجه
الارض يمت ما فيها من الاعشاب المضرة والحشرات

(بيان الاراضي التي يوافق اسراق وجهها) من المعلوم ان الاسراق يزيل جميع المواد
العضوية المعرضة لتأثيره في زمن يسير مع ان المواد المذكورة لو بقيت في الارض
لتحلت فيها ببطء فعلى مقتضى ذلك يكون الاسراق سببا في ازالة اجزاء من المواد النافعة
لتغذية النباتات ومن الحق ايضا ان الاسراق اذا كثر بدون استعجال سبب يهلك
الارض ولو كانت خصبة جدا وهذه الاسباب قيل ان ضرر الاسراق أكثر من نفعه
وهذا القول خطأ

ففي الاراضي التربة التي تسلطن فيها المادة العضوية يكون الاسراق نافعا فانه
يتكون منه رماد تلوي يخلط ببقايا النباتات مع التيجاج فيسهل تحليلها كالجليد وينضج
بجواهر مختلفة مضرة بالانبات تصاعد في احوال كثيرة ولذا يكون الاسراق في

مثل هذه الاسوال قوى التأثير واسرع واسطة في تهية الارض للزراعة
وفي البطائح الجففة تكون الارض مندبجة مغطاة بنباتات ذات جذور عديدة لحمية
كعظم النباتات التي تنبت في الاراضى الرطبة بالاولوية فتكون منفعة الاسراق
واحدة جدا الاشك فيها

وفي المروج العتيقة وغـيرها من الاراضى التي يوجد فيها كثير من اصول الدبال التي
تكون محتاجة لان تنبت به الخضر يكون الاسراق نافعا أيضا
ومنفعة الاسراق واضحة أيضا في الاراضى الابليزية وفي جميع الاراضى ذات الاندماج
الزائد

واما الاراضى الخفيفة الرملية التي هي حارة طبيعة ومحتوية على قليل من مواد نباتية
فلا منفعة في اسراقها الا اذا أعقب هذا الاسراق بغطاء الارض بسجاد او افر ومع ذلك
فهناك بعض اراض خفيفة لا يحصل فيها أدنى ضرر بالاسراق وهي الاراضى
الطباشيرية أو الجيرية قليلا فالحراقة متى أحالت قليلا من كربونات الجير الى جير حتى
أحدثت في هذه الحالة تأثيرا نافعا كالذى يقع من الاملاح بالجير فاذا زرع هذه
الاراضى بنباتات لا تستمدحى مواد مغذية كثيرة ثم زرعت مروجا تغطت بنباتات
خضراء جديدة النبات فالاراضى الطباشيرية لبلادنا كثيرة يكرر فيها الاسراق ولم تنقص
خصوصيتها انما نحسوسا مع ذلك

ولننبه على ان الرماد المتحصل من الاسراق لا يمنع استعمال السرقين للارض فيزيد قوته
لكنه لا يقوم مقامه

فاستبان مما ذكرنا ان اسراق الارض واسطة عظيمة للحصول على مزروعات وافرة
ليكن لا ينبغي الافراط منه لان الارض المحرقة تصير عقيمة بتعاقب المزروعات المتتالية
فيها

قال المعلم دومبال من مشاهير الزراعين ان الارض المحرقة شبيهة بفوس محجور يرتفعه
خادم العربية بسهولة اذ لم يكن يمارس في مناعته فاذا حافظ على قوته عادت منه منافع
عظيمة

(بيان النباتات التي يوافقها اسراق الارض) كما ان الاسراق لا ينفع في جميع
الاراضى كذلك لا يوافق سائر النباتات نباتات العصيلة الصليبية كاللفت والسليطيم
والكرنب يوافقها الاسراق ومعظم النباتات البقولية ينفع بها عظيم أيضا اذا
أحرقت أرضه ومثلها البطاطس والخمسة

(الكلام على الاسعدة العضوية)

من اللازم قبل البحث على وجه الخصوص في الجواهر المختلفة النباتية والحيوانية التي يتأتى استعمالها أعمدة ان تعرف بعض ملاحظات هامة مقبذة من على الطبيعة والكيمياء تتعلق بهذه الوسائط الجيدة للاخصاب فنقول وبالله التوفيق

الاممعة العضوية التي تدفن في الارض تحتوي على مواد تذوب في الماء ومواد لا تذوب فيه والغالب ان تكون الثانية متساطنة على الاول فالمواد التي لا تذوب في الماء فلاحل ان تكون نافعة لتغذية مباشرة فتحتل بالنباتات واما المواد التي لا تذوب في الماء فلاحل ان تكون من ذلك من كانت جديدة قابلة للتذوبان في الماء او غازية وهذا هو الواقع دائما وانما تحليل المواد العضوية بتأثير كل من الحرارة والرطوبة والهواء فيها يكون مختلف السرعة بحسب اختلاف طبيعة تلك المواد فالجواهر الحيوانية تتحلل باعظم سرعة وسهولة بالنسبة للجواهر النباتية وأيضاً الجواهر النباتية المحتوية على كثير من مادة خشبية تقاوم التغيرات التي تحيلها الى اصول قابلة للتذوبان في الماء او غازية قابلة لان تتحلل أكثر من مقاومة النباتات المحتوية على قليل من المادة الخشبية

وحينئذ قبل استعمال الاممعة ينبغي ان يحصل في النباتات التي تقلع من الارض وفي بقايا مائة الحيوانات مخمر أو تعفن بحال منفسوجاتها وبه يتقدم ما فيها من الاصول المغذية فتستعمل هذه المنفسوجات شياً أفسياً الى مواد قابلة للتذوبان في الماء وطيارة وتحصل هذه الظواهر بسرعة كلما كانت تلك المواد متراكمة كتلاعة عظيمة ولهذا ترى ان قس النباتات ذات الحبوب اذا وزع على وجه الارض يبقى على حاله زمناً طويلاً فلا يؤثر سماداً اصلاً مع انه اذا جعل أكماً كبيرة مضى بعد زمن يسير وتضاعف منه بخاراً وغازات ذات رائحة كريهة وتلوث بالسواد كثيراً فاستعماله الى دبال بسرعة لكنه من الضروري ان يحصل هذه التحليل قبل دفن المواد العضوية في الارض فيأتى حصوله في الارض مع عود المنفعة على النباتات فان الاصول العليارة الغازية العديدة وخاصة حمض الكبريتيك والنوشادر التي تتولد في هذه الحالة تبقى في الارض فتعين أيضاً على تغذية النباتات بدل ان تضيع في الهواء

وقد قسمت الاممعة العضوية بالنظر لسرعة تأثيرها الى حارة وباردة فالاممعة الحارة هي التي يكون تأثيرها سريعاً لانها قابلة للتخمر بسرعة وكثيرة القبول للتذوبان في الماء وتحتوي على كثير من مواد ملحية وقليل من الماء وذلك كالدسم واللحوم والغائط وروث كل من الضان والقرص وزرق الحام وثقل البزور والاممعة الباردة هي التي يكون تأثيرها بطيئاً وذلك لكون منسوجاتها غير التحليل

والغمر ولكونها تحتوي على قليل من مواد ملحية وعلى كثير من الماء وذلك كالامدة النباتية وروث البقر وبقايا كل من الصوف والقرون والاعلاف (الحواش) المعروفة والشعر والسيب والريش والامدة السائلة

وليس في هذه التقسيم أهمية عظيمة فان تأثير الامدة ومدتها يختلفان لاسباب كثيرة وخصوصا بالنسبة لحالة الارض التي توضع فيها فالامدة التي في ارض رملية تصير قابلة للذوبان في الماء بعد زمن يسير لان هذه الارض تتألف من المخرات الجوية أي مؤثرات التحليل بسهولة مع انها تستدعي في الارض الطينية زمنا طويلا لتصبح قابلة للذوبان في الماء وذلك لان اندماج الطين يصير تقوذا الهواء والماء والحرارة عسرا فيها ولهذا السبب يذوب الدبال بسرعة في الارض الطينية بالحرارة لانها تفتلحل اجزاءها فتقع عليها للتأثيرات الجوية

ووجود قليل من القلوى في الارض ضروري وموافق لتأثير الامدة وذلك ان الامدة النباتية متى فحلت تحصل منها دبال محتوي على كثير من حوامض مضره بالانبات وهذا العيب لا يتضح في الاراضي الجيرية لان ما يقع من كربونات الجير يشبع الحوامض النباتية كلها فتكون وفي الاراضي التي لا تحتوي على الجير ينبغي ان تعصب الامدة النباتية بمصحات كالجير والمارن وأنواع الرماد لتكون الارض محتوية على القلويات التي تساعد الانبات ومن وجه آخر تسرع القلويات التحليل الذي يحصل من نفسه في المواد العضوية مع تأثير الهواء الرطب والحرارة وهذا التأثير يعهده الزراعون فيسرعون الجير في القوم ميسوت ويرشون التبن والبقايا النباتية بمحلولات قلوية اسرعة احوالها الى دبال نام فاستبان مما ذكر انه لا بد من معرفة تركيب الارض وصفاتها الطبيعية متى اريد تسريعها

وبما ينبغي الالتفات اليه في تأثير الامدة طبيعة النباتات التي تنبت في الارض لانها لا تستدعي كلها مقدارا واحدا من السماد لتكتسب نموها التام فهناك نباتات وان كانت تكتسب من الارض جزءا من غذائها يجذبورها وتمتص أيضا جزءا عظيما من عناصر هوائية باوراقها فيبقى من سوقها وجذورها القيمة العديدة مواد عضوية أكثر من التي اكتسبتها من الارض فاذا دفنت في الارض اكتسبت منها المواد الغذائية التي امتصتها منها واكتسبت زيادة على ذلك الاصول الغذائية التي امتصتها النباتات من الهواء وهذه الاصول الغذائية تحصل منها من روعات مناسبة لمقدارها ونباتات القصيلة البقولية تفضل الارض من هذه الحبيبة ولا تنهكها

وتنقسم النباتات بالنظر لتأثيرها في الاصول الغذائية التي في الارض الى أربعة أقسام

القسم الاول النباتات التي تنمو الارض كثيرا أى التي نستعمل كثيرا من السواد
وهذه النباتات لا تكتسب منها الارض شيئا مثال ذلك القوت والأسلم والسكان
والشعشاش والورش المعروف

والقسم الثانى النباتات التي تنمو الارض أقل من النباتات المتقدمة مثال ذلك
الكرب واللفت والبجر والبطلح والنباتات الحبوبية فالحنطة والشوفان
ينمو الارض أكثر من الشعير

والقسم الثالث النباتات التي تكتسب منها الارض كثيرا من الاصول المغذية
وذلك كالنباتات التي تدفن في الارض وطبة بقاياها أو التي تشغل الارض بجملة
سنوات فتكتسب الارض من بقاياها وجواهرها الخصب الممتصة من الهواء كثيرا
من الاصول المغذية فالنباتات التي في الدرجة الاولى من هذا القسم هي البرسيم
الحجازى والسفوان اللذان تزيثا بأوراقهما وكثا في الارض بجملة سنوات والبرسيم
الذي يجمع نبتة ودفت قرطه منه في الارض بعد أن وصات الى غوها التام والنباتات
التي في الدرجة الثانية هي النباتات الحشيشية والترمس والخردل فهذه النباتات تدفن
كلها في الارض

والقسم الرابع النباتات التي تكتسب منها الارض قليلا من الاصول المغذية مثال
ذلك البقول كالبرسيم والبسلة والبقول واللوبياء فهذه النباتات لا تكتسب منها
الارض أصولا مغذية الا اذا كانت قوية الانبات متراكمة ولا يتصل على ذلك الا في
ارض خصبة

ويختلف التركيب الكيماوى للاسمدة بحسب اختلاف النباتات لانها لا تكتسب نسبة
واحدة لاحتياج النباتات ولا يتأق استبدال بعضها ببعض فالحبوب والبقول ذات
الثمار القوية كالقول والبسلة واللوبياء والعنبدس وهي المعدة لتغذية الانسان فيبقى
ان تسلطن فيها المادة الدبقية والمادة الزلاسية والمادة البقولية وفوسفات الجير
والاسمدة التي بها توصل الى هذه النتيجة هي السرقين والدم والابوال والغائط فهذه
الجواهر أكثر احتواء من غيرها على الازوت والفوسفات

والنباتات العشبية والسكرية والزيتية التي اصولها المهمة مكونة من عنصرى الماء
وجنس الكربونيك يوافقها التسبب والبسلة والنباتية والذبال والاسمدة المحتوية على
قلييل من الازوت والبطلح يصير أقل نشائية والبجر وقصب السكر أقل سكرية في
الأراضي التي تسمد بكثير من الروث بالنسبة للأراضي الرملية المحتوية على كثير من
الذبال

وينبغي أن تسعد في الأرض ببقايا المزروعات التي يراد الحصول عليها لتجد تلك المزروعات في الأرض جميع المواد الخبيثة اللازمة لقوتها التام وعلى مقتضى ذلك يكون من النافع استعمال سوق وأوراق الخسطة والسلم لنباتاتها

وتبين النباتات الحبوبية والقشور التي تغلف حبوبها أعمدة جيدة لكل من القمح والشعير فان هذه النباتات تكسب منها فوسفات الجير الذي تحتوي سوقها وحبوبها على كثير منه وثقل الزيوت يوافق النباتات الزيتية لأنه يحتوي على جميع الأصول غير العضوية الخاصة بهذه النباتات

وقد عرف زراعو الكرم منذ زمن طويل أن أوراق الكرم وفروعه وثقل العنب أسمدة نافعة جدا للكرم فهذه البقايا هي التي ينبغي دفنها في الأرض متى أريد الحصول على عنب جيد يحصل منه نبيذ جيد

فينتج من جميع ما ذكر قاندة وهي رديقايا النبات إلى الأرض التي يراد زراعته فيها لأنها مما دافع له

ولما كانت الأصول الخبيثة التي في العلف تحتل بروتوبول الحيوان الذي تغذى منه بعلم من ذلك أن روث الحيوان وبوله لهما تأثير عظيم سمدا للنباتات التي تغذى منها هذا الحيوان ولذا أن روث البقر الذي يغذى بالعلف يفضل على غيره في تسديد أراضى العلف وأن زرق الحمام يحتوي على الأصول غير العضوية المغذية اللازمة للحبوب لأن الحمام يتغذى بالحبوب خاصة وأن مخاطم الإنسان وبوله يحتويان على كثير من الأصول المغذية النافعة لجميع البزور فهذه البقايا توافق جميع المزروعات بدون استثناء وتقوم مقام السمدة الأخرى فاستبان مما ذكر أنه ينبغي في انتخاب السمدة مراعاة طبيعة المحصولات التي يراد زراعتها

واعلم أن محصول الأرض يزاد إذا زاد عظيمها بالسمدة لكن الغالب أن تقل جودة تلك المحصولات فالزراعون الذين يريدون الحصول على نبيذ جيد جدا لا يسمدون كرومهم أصلا وإذا لا يتصلون الأعلى قليل من النيد واما الذين يسمدون كرومهم فيتصلون على الضعف من النيد لكن لا يكون طعمه جيدا وزراعة البساتين تثبت ما قلناه أيضا بخدود كل من الحذر واللفت لا تؤكل إذا زرعت في أرض كثيرة السماد مع أن اللفت الذي ينبت في الأراضي الرملية المحنونة على قليل من الأصول المغذية يكون في أعلى درجة من الجودة ومن المعلوم أن القوا كذات الطم اللذيذ جدا هي التي لا تكون كبيرة الحجم لطيفة المنظر لأنها تكونت في أرض ليست مسعدة

ويجب على الزراع ان يعرف كيفية امتحان الاسمدة ليكتسب من ذلك معارف اكيدة نافعة في خصوص تأثيرها وهناك طريقتان لامتحانها وهما الطريقة الزراعية والطريقة الكيميائية

فالطريقة الزراعية سهلة يتأتى للزراع ان يجربها بنفسه في غبطه وكيفية ان ينتخب جزء من القبط تكون أرضه من جنس واحد ثم يجعل فيه حوض بكل من طوله وعرضه متران ثم يجعل بجانبه حوض آخر مماثل له ثم يوزع على الحوض الاقل كمية معلومة من السماد المراد تجربته ومعرفة قوته ثم يزرع الحوضان بكيفية واحدة مع استعمال مقدار واحد من الجيوب في كل من الحوضين وأيا كانت قلة تأثير الجوهر الذي يستعمل سماداً فلا يمكن أن يحتفى هذا التأثير بمقابلة نمو النباتات في الحوضين فكل من خضرة الاوراق وارتفاع السوق واختلاف السنابل لا تخفى على الملاحظ المتأمل وهذه الكيفية آكد من التجربة التقابلية التي تجرى على سطح متسع من الارض

والطريقة الكيميائية هي التي بهما نعين مقادير المواد العضوية القابلة للتعفن في الارض ومقادير المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه وذلك يكون باستعمال طرق كيميائية سهلة جداً وكيفية هذه الطريقة أن يتدأ بتجفيف مقدار معلوم من السماد على ١٠٠ درجة وليكن ١٠٠ جرام وذلك لمعرفة ما فيه من الماء فالفرق بين الوزنين يدل على مقدار الماء الذي في السماد ومن المعلوم أن الماء المذكور يكون سبباً في نقصان غنى السماد لانه لا تأثير في قوته المخصصة

ثم تؤخذ ١٠٠ جرام من السماد الخاف وتحرق في جفنة من بلاتين أو من حديد نحسن الى درجة الاحمرار اتعين مقدار ما فيها من المادة العضوية فتصل تلك المادة بالحرارة فتصل الى مركبات غازية تتطاير ويذهب ان يحترق ما في الجفنة بانبوية من زجاج حتى لا تبقى أجرام مخفية في الرماد ثم تترك الجفنة لتبرد ثم توزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن مقدار المادة العضوية ووزن الرماد هو مقدار المواد غير العضوية التي كانت مصاحبة للمادة العضوية في السماد

ولاجل معرفة مقدار المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه يعامل الرماد بالماء المغلي حتى لا يذوب منه شيء ثم يحفف الراسب الذي لم يذوب فيه والفرق بين وزن الرماد وهذا الراسب هو مقدار المواد التي تذوب في الماء فهذه الطريقة يتأتى الحكم على درجة الاسمدة على وجه التقريب بمقابلة بعضها انما يعرف مقدار كل من الماء والمواد العضوية والمواد غير العضوية التي تذوب

في الماء التي لا تذوب فيه

وهذه الطريقة لا تكفي إذا أردنا الحكم على سببية السداد أو إذا ظن أنه مفشوش
وحينئذ ينبغي استعمال التحليل الكيماوي

وأول شيء ينبغي إبراؤه أن تؤخذ عينة متوسطة من الجوهر الذي يراد امتحانه وليكن
وزنها ٥٠ جرام ثم يعين فيها مقدار كل من الماء والمواد غير العضوية الثابتة والأملاح
النوشادرية وأزوت المواد العضوية واليوتاسا وحض الفوسفوريك على التعاقب
بهذه الكيفيات

(بيان كيفية تعيين مقدار الماء) يعين مقدار الماء الكيفية التي أسلفنا ذكرها

(بيان كيفية تعيين مقدار المواد غير العضوية الثابتة) يحرق جرام أو جرامان من
السداد الذي جفف على ١٠٠ درجة لاجل الحصول على مقدار المواد غير العضوية
الثابتة فالفرق بين وزن الرماد ووزن السداد الجاف هو مقدار المواد العضوية
والأملاح النوشادرية ووزن الرماد المذكور عبارة عن مقدار المواد غير العضوية
الثابتة

(بيان كيفية تعيين مقدار الأملاح النوشادرية) لاجل التحقق من احتواء السداد
على أملاح نوشادرية متكونة فيه بسحق جرام منه ثم يضمن مع جرامين من المغنيسيا
المكسدة في أنبوبة مسدودة أحد طرفيها قوسل بأنبوبة مضمخة يغمر طرفها في كأس
من زجاج محتوي على محلول أزونايت أول او كسيد الزئبق فيستعكر هذا المحلول من تأثير
النوشادر فيه فيتولد راسب سنجابي ضارب للسواد هو أول او كسيد الزئبق وهذا
الراسب يكون أكثر كمية كلما كان السداد أكثر احتواء على النوشادر

ولاجل تعيين مقدار النوشادر المذكور على وجه الدقة تستعمل طريقة المعلم ميلسن
وكيفيتها أن يؤخذ جرام واحد من السداد المحتوي على كثير من النوشادر أو من ٥
الى ١٠ جرامات من السداد المحتوي على قليل منه ثم ياف المقدار المذكور في قطعة
من ورق الترشيح ثم توضع في دورق علوي بعضه محلول تحت كلوريد الجير المركز
ثم يستقبل غاز الأزوت الناشئ عن التفاعل الذي يحصل على الدرجة المعتادة في خنجر
مدرج بالستمبرات المكعبة واعشارها فإذا قيس حجم هذا الغاز بعد ملاسة الخلو
المتقدم ذكره ساعة كان عبارة عن الأزوت الداخل في تركيب الأملاح النوشادرية
التي في السداد وكل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب من غاز الأزوت الجاف ترزن على الدرجة
المعتادة والضغط الجوي المعتاد ٢٥٦ ١ جرام وهي عبادة عن ٥٢١ ١ جرام من
غاز النوشادر

وهذه الطريقة ليست كاشفة حتى الكشف اذا كانت الاسعدة لا تحتوي الاعلى قليل جدا من الاملاح النوشادرية والطريقة التي اسماها العلم بوسنجوات للبحث عن النوشادر في المياه أكثر اتقاناً منها فيقتفع بها في تعيين النوشادر المتكون في الاسعدة ولو كان مقداره قليلاً جداً

وكيفيتها ان توضع ١٥ جراماً من السجاد و ٥٠ جراماً من المغنيسيا المحكسة في دورق من زجاج يسع لترين ثم يسد بسدادة من خشب القلين ذات ثقبين ينفذ في احدهما انبوبة مستقيمة تصل الى قرب قاع الدورق وتليقها أن يصب عنها الماء اللازم لحصول التفاعل وفي ثانيتهما انبوبة مضمخنة توصل البضار الى ملتوم من زجاج مشعول في حوض من زجاج ايضا متصل بدورق من زجاج معلوم الوزن وينبغي أن تكون سدادة هذا الجهاز محكمة السد ثم يشرع في التقطير بحيث يكون الغليان قويا مستقر الجميع النوشادر الذي ينقرد بتأثير المغنيسيا بطاير مع مخصلات التقطير الاولى ومق اجتنى خمس الماء الذي وضع في الدورق فقد تم العمل

وبعين مقدار النوشادر في مخصص التقطير بحض الكبريتيك المعين الذي تحتوى كل ١٠ سنتغرات مكعبة منه على ٦١٢٥ ر. جراماً من حمض الكبريتيك وتشبع ٢١٢ ر. جراماً من النوشادر ومن حيث ان مخصص التقطير لا يشبع المقدار المذكور من الحض المعين يبحث عن حجم السائل القلوي المعين اللازم لانعام تشبيع هذا الحض المعين

ولاجل تجهيز هذا المحلول القلوي المعين تذاب ٥٣٠ ر. جراماً من البوتاسا الكاوية الجافة في ٢٠٠ ر. جراماً من الماء المقطر وكل ٣٠ سنتغرام مكعباً من هذا المحلول القلوي تشبع ١٠ سنتغرات مكعبة من حمض الكبريتيك المعين

وكيفية العمل أن يصب في مخصص التقطير ١٠ سنتغرات مكعبة من الحض المعين بواسطة انبوبة من زجاج مدرجة ذات منقار تسهي (بوريت) او بواسطة انبوبة مفتوحة الطرفين شعرية الطرف السفلي قسبي (بييت) ثم يصب فيه بعض قطعا من صبغة عباد الشمس ليكتسب حمرة خفيفة ثم يؤخذ بالبوريت ٣٠ سنتغرام مكعباً من المحلول القلوي ويصب نقطة نقطة على الحض المعين حتى يحصل التشبع ويعلم ذلك من اكساب السائل زرقه خفيفة بعد أن كان أحمر فاذا حصل التشبع باستعمال ١٢ سنتغرام مكعباً من المحلول القلوي المعين يجري عملية الطرح هكذا

$$١٨ = ١٢ - ٣٠$$

ثم تكب هذه النسبة لاجل معرفة مقدار الحض الذي تشبع بالنوشادر الا نحن

المادة العضوية الأزوتية هكذا

٣٠ : ١٠ : ١٨ : سم

فنتج من ذلك ان سم = ١٨ × ١٠ ÷ ٣٠ = ٦ سنتغرات مكعبة ولما كانت ١٠ سنتغرات مكعبة من الحمض المعين تعادل ٢١٢ ر. جراما من النوشادر او ١٧٥ ر. جراما من الازوت ينتج من ذلك ان ٦ سنتغرات مكعبة من هذا الحمض المعين تعادل ١٢٧٢ ر. جراما من النوشادر كما في هذه النسبة

حمض نوشادر

١٠ : ٢١٢ ر. : ٦ : سم = ١٢٧٢ ر. نوشادر

ولما كانت ١٠ سنتغرات مكعبة من الحمض المعين تعادل ١٧٥ ر. جراما من الازوت فلاجل معرفة ما يقابل ٦ سنتغرات من هذا الحمض من الازوت تركب النسبة هكذا

حمض ازوت

١٠ : ١٧٥ ر. : ٦ : سم = ١٠٥ ر.

فنتج من ذلك ان ١٠٥ ر. هو مقدار الازوت الموجود في جرام واحد من السماد (بيان كيفية تعيين مقدار ازوت المواد العضوية) لاجل معرفة مقدار الازوت الذي في المواد العضوية الموجودة في السماد يلزم أن ينض السماد الى درجة الاحرار مع مخلوط مكوّن من الصودا والجير الكاوي وهذا المخلوط هو المعرّضه بالجير الصودي فيتساعد جميع ازوت المواد العضوية على حالة نوشادر يسهل اجتثاؤه في حمض معين

وأسهل طريقة لذلك هي التي تعزى للمعلم بيليجرو وكيفية ما أن تؤخذ أنبوبة مقسعة من زجاج أخضر مسدود أحد طرفيها وطولها ٢٥ ر. مترا يوضع فيها جرام من حمض الاروكسايلك ثم ٣ الى ٤ سنتغرات من الجير الصودي ثم مقدار معلوم من السماد الجاف وليكن جراما واحدا ثم غلاّ الأنبوبة بالجير الصودي مسعوقا فلانها ثم حبو باصغيرة حتى لا يبقى منها خاليا الا بعض سنتغرات ثم يوضع قليل من الحرير الصغرى أو من الزجاج الجريش المنسول في المسافة الخالية من المسورة اى التي بين الجير الصودي والسدادة التي من خشب الفلين ثم تحاط الأنبوبة بالهرجان لثلاية غير مشكها اثناء تسخينها الى درجة الاحرار ثم يوضع في مصبع الاحتراق والاحسن أن تقبل هذه الأنبوبة بماسورة يدقة

ولاجل تكثيف النوشادر الذي يتساعد من الانبوبة او من المسورة يوفق عليها مكثف

ذو ثلاث كرات يسمى بالكثف (المبيج) محتوي على حمض الكبريتيك المعين والاحسن أن يستبدل هذا المكثف بأنبوبة ضيقة مضخنة تعمل بالماسورة وتوصل الغاز الى قنينة صغيرة محتوية على الحمض المعين

وكيفية العمل أن يبتدأ بتسخين الماسورة من جهة السداد ثم توضع جرات من الفحم بيضاء قرياً من الجهة المذكورة ثم توضع مقدار من الفحم كاف لاجرار الماسورة كلها وبقيائها على هذه الحالة زمناً وجيئاً فيجمل السداد فتأثير الجير الصودي يستحيل ما فيه من الازوت الى نوشار في تصاعد هذا الغاز مع التوصلات الغازية الاخرى وهي أكسيد الكربون والايدروجين المكرين فهو ذلك ثم وصل الى المكثف ذي الكرات أو الى القنينة ذاب واتحد بجزء من حمض الكبريتيك المعين فيضعف درجته ومضى انقطع تصاعد الفواق الغازية ووصولها الى المكثف ذي الكرات او الى القنينة سبغت الانبوبة فهو طرفها الانتهاء المسدود فيجمل حمض الاوكساليك بتأثير الجير الصودي الذي ضمن الى درجة الاحرار فالايديروجين الذي يشأ منه ييجرد الجهاز عما فيه من النوشادر

وحض الكبريتيك المعين المستعمل في هذه الطريقة كحمض الكبريتيك المعين المستعمل في طريقة المعلم بوسنجرات وكيفية العمل واحدة في استعمال المحلول القلوي المعين

وقد يكون الازوت في الالحدة على ثلاثة اشكال مختزبة بعضها عن بعض لان تأثيرها اختلفت السرعة يتعلق معظمه بهذه الاحوال فاما أن يكون هذا الغاز على حالة نوشار متحد بالخواص واما أن يكون على حالة حمض الازوتيك متحد بالقواعد واما أن يكون جسماً بسيطاً دخلاً في تركيب الجوهر العضوي في كاس السداد مع الجير الصودي الى درجة الاحرار كان النوشادر الذي يتصل به عبارة عن النوشادر المتكثف في السداد وعن نوشار الازوت الذي كان دخلاً في تركيب المادة العضوية

ومن حيث اتساعها مقسداً النوشادر المتكثف في السداد بالعملية التي ذكرناها فبما تقدم يسهل معرفة ازوت النوشادر وازوت المادة العضوية

وأما الازوت الداخل في تركيب السداد على حالة ازوتات فليتأق تعيينه بالطريقة المتقدمة اي احراق السداد مع الجير الصودي وذلك ان أنواع الازوتات لا تصاعد منها ازوتها على حالة نوشار وجيئاً اذا كان السداد محتوياً على ازوتات ينبغي اجراء طريقة أخرى

فلاجل التحقق من احتواء السداد على هذه الاملاح ينبغي أن تغسل بهض جراراته منه

بالماء المغلي فتذوب فيه جميع أنواع الازوتات ثم يركز السائل على حرارة لطيفة ولما كان هذا السائل متلونا ينبغي أن يزال لونه ما أمكن بمحضه مع زلال البيض ثم تسخينه

ومتى زال لون السائل وضع ثم بحث فيه عن حمض الازوتيك بطريقة المعلم وسحبوا وكيفية أن يركز السائل ما أمكن ثم يؤخذ منه جرام ويوضع في أنبوبة مفتوحة أحد طرفيها ثم يضاف اليه جرام من حمض الكلورايدريك المركز النقي ثم يخرج بعض نقط من كبريتات النيلة بحيث يتلون كله بالزرقه فاذا أغلى هذا الخليط الذي ينبغي أن يكون حمضيا جدا أمكن التحقق من وجود الازوتات بزوال لون السائل وكما كان بمقدار الازوتات كثيرا كان مقدار كبريتات النيلة الذي يزول لونه كثيرا أيضا

فاذا لم توجد الازوتات بقي السائل متلونا بالزرقه ولو أغلى زعنا طويلا فاذا تبين في السداد علامات تدل على وجود الازوتات فيه وأريد معرفة مقدار هذه الاملاح ثم مقدار الازوت الذي يعادلها أجرى التحليل العنصري للسداد بهذه الطريقة التي منها يعلم مقدار ما في السداد من الازوت أيا كانت حالته

وكيفية أن يحرق السداد بأوكسيد النحاس ثم ينجى غاز الازوت بسيطا وبعين حجمه ويكفي لذلك استعمال جرام واحد من السداد في موضع قليل من فوق كربونات الصودا في ماسورة الاحتراق ثم طبقة قليلة من أوكسيد النحاس النقي ثم الخليط المكون من السداد وأوكسيد النحاس ثم طبقة من أوكسيد النحاس النقي ثم تمام امتلاء الماسورة بخراطة النحاس النقي ثم توصل الماسورة بمكثف لينجى ذى الكرات المحتوى على محلول مركز من المولتاسا الكاوية المتصل بأنبوبة مخصصة بغير طرفها تحت ناقوس منكس على الحوض الكيماوى الزئبقى

فتى هي الجهاز بهذه الكيفية ضمن الجزء الانتهاء من ماسورة الاحتراق أولا وهو المحتوى على فوق كربونات الصودا فتصاعد حمض الكربونيك فيطر داما منه ما في باطن الجهاز من الهواء ويحل محله ويمنع تحلل هذا الملح متى انقطع تصاعد الغاز تحت الناقوس ثم ينزع الناقوس ويستبدل بناقوس آخر مدحج ممسلى بالزئبق ثم يشرح في احراق السداد فالماء وحمض الكربونيك الناشئان منه يبقيان في المكثف ذى الكرات وينجى غاز الازوت وحده تحت الناقوس المدرج ومتى انتهى الاحتراق (وبه لم ذلك من انقطاع تصاعد الغاز مع ان الماسورة حمضه في جميع طولها) سخن طرف الأنبوبة المحتوى على فوق كربونات الصودا ليتصاعد منه مقدار عظيم من حمض الكربونيك فيطر داما منه الازوت فيجبه كله تحت الناقوس فيكون الناقوس محتويا

على جميع ما كان في السداد من الأوزن فيقاس بحجمه على الدرجة المعتادة وعلى الضغط الجوي المعتاد ثم يحال الجرم المذكور إلى وزن بطريق النسبة على مقتضى أن كل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب أي لتر من هذا الغاز جافا يزن على الدرجة المعتادة والضغط المعتاد ٢٥٦ جراما

ومتى تحصل مقدار الأوزن الكلي الذي في السداد طرح منه مقدارا زوت المادة العضوية وازوت النوشادر وباقي الطرح عبارة عن ازوت الأزونات ومتى علم مقدار الأوزن استخرج منه مقدار حمض الأزوتيك بمقتضى أن الجرام الواحد من الأزوت عبارة عن ٨٥ جراما من حمض الأزوتيك الخاف أو ٥٠ جراما من حمض الأزوتيك المعتاد أو ٢٦ جراما من أزونات البوتاسا

(بيان كيفية تعيين مقدار الاملاح القابلة للذوبان في الماء) يعامل رماد الاسمدة بالماء المغلي لمعرفة مقدار ما فيه من الاملاح القابلة للذوبان في الماء وغير القابلة للذوبان فيه كما تقدم

(بيان كيفية تعيين مقدار البوتاسا) التي ينبغي تعيين مقدارها في المواد غير العضوية القابلة للذوبان في الماء وكيفية ذلك أن يرشح المحلول المتحصل من معاملة الرماد بالماء المغلي ثم يعامل بحمض الكلوريدريك ثم بالكحول المركز لينفصل ما فيه من كبريتات الجير الذي يكون مقداره ~~كثيرا~~ في بعض الاسمدة ثم يرشح السائل ثانيا وترسب منه البوتاسا بمحلول فوق كلورور البلاتين ثم يحمى الراسب على مرشح ويغسل بالكحول ثم يجفف على ١٠٠ درجة ثم يوزن فاذا ضرب مقداره في ١٢٥ ر. كان حاصل الضرب عبارة عن وزن البوتاسا التي في الراسب المتحصن من الملح المسمى كلورور بلاينات البوتاسا

(بيان كيفية تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) لاشك في أن حمض الفوسفوريك أصل مهم جدا فينبغي معرفة مقداره في الاسمدة ولاجل ذلك يجري العمل على الزماد المتحصل من الاحراق فيؤخذ منه جرام ثم يعامل بحمض الكلوريدريك المغلي فيذيب جميع ما في السداد من الفوسفات ثم يرشح السائل لتفصل المواد التي لم تذوب في الحمض المذكور ثم يوضع السائل في اناء ترسب كبير من زجاج ثم يحفف بكثير من الماء ويعامل بمقدار فيه بعض زياده من النوشادر فيرسب جميع حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات الجير القاعدي أي يكون تركيب هذا الملح كتركيب فوسفات الجير الذي في العظام ثم يغسل هذا الراسب بالماء ثم يفصل عنه هذا السائل بامالة الاناء ثم يكلس الراسب مع المرشح في جفنة من صيني ويوزن

(بيان كيفية تعيين مقدار المواد التي لا تأثير لها) اعلم ان اجزاء الرمال التي لم تتأثر بالماء المغلي ولا بكمض الكلور ايدريك عبارة عن الرمل والحصى السيليسيين اللذين في السداد

فاستبان مما ذكر ان تحليل الاسمدة ليس سهلا ولا أنه يلزم التعمد على هذه العمليات لاجل اجرائها فيجب على المزارع أن يعتقد قول كياوي متدرب اذا اراد الوقوف على معرفة حقيقة سماد متجبري وأن لا يشتري منه الا بعد امتحانه في ذلك بأمن من الغلط وضمان الزمن والنقد

وقد وضع المعلمان بوسنجولت وباين هذا القانون وهو ان الاسمدة تكون أغلى غنا كلما كثر فيها مقدار المواد العضوية الازوتية وكان متساوينا على مقدار المواد العضوية غير الازوتية وكان تحليل المواد العضوية الازوتية تدريجيا تابع التقدم الانبات فالازوت المخصد الذي في السماد هو المنافع خصوصا على مقتضى رأيهم وما ومقداره هو السبب في جودة السماد

والزراعون يعرفون منذ زمن طويل ان السماد الاقوى تأثيرا هو الذي يتخذ من المواد الحيوانية وكان المعلم لم تأخر يقول ان الاسمدة التي تخصب الارض اخصبا اعطيا من التي تحتوي على كثير من مواد حيوانية الازوتية وقد افادت التجارب صحة هذا القول واتضح منها ان النباتات تكتسب من الاسمدة جزا عظيما من الازوت اللازم لنموها اذ من المعلوم ان النباتات الحبوبية المرووعة في أرض محتوية على الاسمدة ذات الازوت الكثير هي التي تحتوي على مادة دبقة أكثر مما هي على أصل أزوت أكثر

وقد ثبت بالتجارب ثلاث نتائج
الاولى ان النشاء يتناقص كلما ازدادت المادة الدبقة والعكس بالعكس
والثانية ان السماد المحتوي على كثير من الازوت يصير الحبوب محتوية على كثير من المادة الدبقة وأن السماد المحتوي على قليل منه يصيرها محتوية على كثير من النشاء

والثالثة انه على مقتضى ذلك يجب على المزارع أن يخطط الارض بأحد هذه الاسمدة بحسب ما يقصد الحصول عليه من الحبوب ان كانت نافعة لصناعة الخبز او لصناعة الفقاع والنشاء

ولما زرع المعلم بوسنجولت صنف واحد من القمح في آن واحد في أرض غبط وفي أرض بستان مسعدة جدد القمح من كل ١٠٠ جرم من القمح على ١٤٣٠ جزءا من مادة

دبقه ومادة زلاية من الحبوب المتصلة من أرض الغيط وعلى ٩٤ و ٢١ جزءاً من مادة دبقه ومادة زلاية من الحبوب المتصلة من أرض البستان لاحتوائها على كثير من السعاد

وتقدم العلم في عصرنا هذا ثبتت هذه التجارب وبه يعال لزوم الازوت لنمو النباتات اذ من المعلوم أن الاسمدة الجيدة القابلة للفن هي الجواهر التي تحتوي على كثير من الازوت وذلك كالدم وبشارة القرون وأغشية المنسوج الشحمي وبقايا الشعر والصوف والحرير والريش ففي جفت هذه المواد كان تأثيرها أقوى من تأثير السريقين بكثير

لكنه لا يكتفى أن يكون الجوهر محتوياً على الازوت ليستعمل معادلاً بل ينبغي أيضاً أن يكون قابلاً للتحلل من نفسه وأن يستحيل ما فيه من الازوت الى نواشيد ذوب في الماء وينتشر بالنباتات فان الفحم الحجري يحتوي على قليل من الازوت مع انه لا يتأق استعماله لتسميد أى أرض وسبب ذلك ان هذا الجوهر لا يحصل فيه بتأثير المؤثرات الجوية والماء فحصر عني تكون نتيجه الانتمائية تسكون املاح نواشيدية ومركبات آزوتية أخرى وأما الاغشية الحيوانية والشعر والصوف والريش والقرون والدم فهي اسمدة قوية التأثير لانها تتحلل بسهولة فيحصل منها مقدار وافر من مقصودات نواشيدية وحتى شاهدنا ان قوة تأثير البول المتعفن والجواهر المتكون أغلبها من املاح نواشيدية ومثلها الازوتات استتبعنا ان تأثير الاسمدة العضوية في النباتات ناشئ مما فيها من الازوت وان درجة تأثيرها تكون تابعة لمقداره

فاذا أخذنا مقدار الازوت الذي في ١٠٠ جزء من السريقين أى سبلة الغيطان المجهزة جيداً واحدة ونسبنا اليها مادة ارا الازوت الموجود في ١٠٠ جزء من الاسمدة الاخرى فحصلنا على اعداد بواسطتها يقوم بعض هذه الاسمدة مقام بعض بحيث يكون تأثيرها كتأثير ١٠٠ جزء من سبلة الغيطان وزنا وهذه الاعداد هي المعبر عنها بالمساكنات

والسعاد الذي استعمل انموذجاً اى وحيدة لمعرفة درجة الاسمدة الاخرى هو سبلة الغيطان المعروفة التي لم يتصل بينها تحلاتاً تاماً وانما استرخى فقط وهي مخلوط مكون من أرواث الحيوانات السائمة وأبوالها ومن التبن الذي يقرش تحت أرجلها والحيوانات التي تعين على تكويتها أربعون فرساً وستون معيواناً من ذوات القرون وكل ١٠٠ جزء منها مكونة من ٣ و ٧٩ جزءاً من الماء و ٢٠٧ جزءاً من مادة جافة وقد سماها المعلم بوسجبولت بالسبلة المعتادة وهي تحتوي على ٤٠ جزءاً من الازوت في المائة جزء منها وإذا كانت جافة كانت كل ١٠٠ جزء منها محتوية على ٩٤ و ٢١ جزءاً من الازوت وعبارها

أي مكافئ يساوي ١٠٠

وهذا الكيفية التي بها يتصل مكافئ أي سماد من الامدة فيعد تعيين مقدار ما في
من الازوت بالتصليب العنصري حالة كونه (أعني السماد) معناده أي في حالة رطوبته
متوسطة يجعل النسبة هكذا

٤٠ ر. ازوت في ١٠٠ من السبلة المعتادة : ازوت في ١٠٠ من السماد :: ١٠٠ درجاً
من السماد المعتاد : سمه يعني المكافئ من السماد المهورث عنه
مثال ذلك ان تبين السبلة الذي على الحالة المعتادة تحتوي المائة جرم منه على ١٧٩ من
الازوت فيقال

$$٤٠ : ١٧٩ :: ١٠٠ : سمه = \frac{١٠٠ \times ١٧٩}{٤٠} = ٤٤٧.٥٠$$

وحيث أن يكون ٤٤٧.٥٠ عبارة عن مكافئ تبين السبلة أي درجته
ولاجل ايجاد مكافئ تبين السبلة الذي يقوم مقام ١٠٠ جرم من السبلة المعتادة يستخرج
بطريق النسبة هكذا

$$١٠٠ : ٤٤٧.٥٠ :: سمه : ١٠٠ = \frac{١٠٠ \times ١٠٠}{٤٤٧.٥٠} = ٢٢.٣٤$$

وحيث أن ٢٢.٣٤ من تبين السبلة تعادل ١٠٠ جرم من سبلة الغيطان المعتادة أي ان
القوة الخصبة فيها تكون واحدة يعني ان تبين السبلة يدخل في الارض من الازوت
عين المقدار الذي تدخل فيها ١٠٠ جرم من السبلة المعتادة
وقد حل المعلن بوسنجولت وباين جملة منها معرفة ما فيها من الازوت ثم معرفة
مكافئها

ومتى علم مكافئ السماد بالتصليب يسهل معرفة مقدار ما يلزم منه بالكيلو جرامات
لتسميد ايكار من الارض فمن المعلوم انه يلزم ٣٠٠٠٠ كيلو جرام من السبلة الجيدة
لتسميد ايكار واحد من الارض في ظرف ثلاث سنوات فيكون المقدار اللازم منها
في السنة الواحدة لتسميده ١٠٠٠٠ كيلو جرام وهذا معناه ان ٣٠٠٠٠ كيلو جرام من
مادة تحتوي على ٤ من الازوت في ١٠٠ جرم يعني على ١٢٠ كيلو جراماً من الازوت
تكتفي لتسميد ايكار الواحد وحيث يكتفي استعمال ١٥٠٠٠ كيلو جرام من السماد
الذي تحتوي ١٠٠٠ جرم منه على ٨ أجزا من الازوت وبناء على ذلك يقال لما كان
مكافئ تبين السبلة ٢٢.٣٤ فلا يلزم أن يستعمل منه الا ٦٧.٠٢ كيلو جرامات لتقوم
مقام ٣٠٠٠٠ كيلو جرام من السبلة المعتادة كما هو مبين في هذه النسبة

$$١٠٠ : ٢٢.٣٤ :: ٣٠٠٠٠ : سمه = \frac{٣٠٠٠٠ \times ٢٢.٣٤}{١٠٠} = ٦٧.٠٢$$

ومع كون الازوت مهما في المادة الازوتية التي في السماد ينبغي أن يعتبر تأثير ما فيه من

المواد غير العضوية أيضا وخصوصا البواهر المعدنية وكذلك الحوض القوسفوريك
ضروري كالأزوت ويستعمل لبيان درجة السماد
ويقال بعبارة أخرى ان السماد لا يكون تاما الا اذا اكتسبت منه النباتات كربوتا
وأزوتا واما لا غير عضوية أى ما يلزم لحياة النبات وبناء على ذلك تمكنت من
الأرض عناصر مخفية تقوم مقام ما اكتسبته المزروعات منها
ومثال السماد التام سبلة الغيطان فهى مخلوط مكون من ارواث الحيوانات وأبوها
ومن التبن الذى يقرش تحتها ولا اجتماع هذه المواد المختلفة الصالحة لتغذية النباتات
فى السبلة صارت أول الاسمدة فهى التى تستعمل أساسا للاسمدة وحيث يفتقر
الاجتهاد فى تحسينها

وأغلب المواد العضوية المستعملة سمادا لا يحتوى على بعض الاصول الضرورية
لتغذية النباتات ولذا لا يحصل من واحد منها الخصاب بكمث فمناطويلا فتما ما يتصل
بسرعة فائدة جدا فلا يكتفى الا زمنا يسيرا وذلك كالاسمدة الحارة ومنها ما لا يتصل
الا ببطء فزائد فلا يقع تأثيره على النباتات الا بعد زمن طويل وذلك كالاسمدة الباردة
وحيث كل من الاسمدة الحارة والاسمدة الباردة لا يكتفى لنمو النباتات ولما كانت
سبلة الغيطان مخلوطا مكونا من اسمدة حارة واسمدة باردة صارت سمادا جيدا اذا خاصية
لا توجد فى سماد آخر وبسبب هذه الخاصية تستعمل سبلة الغيطان أساسا للأرض
وتحصل منها نتائج جيدة لأغلب الاراضى والمزروعات
وبالاطلاع على تركيب سبلة الغيطان ترى انها تحتوى على جميع المواد اللازمة لسلامة
النباتات وهالك تركيبها على مقتضى تحليل المعلم بوسنجول

٧٩٣

ماء

١٤٠٣

مواد عضوية

٦٦٧

املاح وطين

١٠٠٠٠

واعلم ان سبلة الغيطان محتوية على سبع مواد
أولها دبال ناشئ من تحلل التبن والعلف وهذا الدبال يكون أكثر قبولا للدواب فى الماء
كلما كانت السبلة أقدم
وثانيها مواد حيوانية يسهل تحليلها وذوبانها فى الماء أيضا
وثالثها املاح مختلفة نوسادوية وبوناسية وصودية
ورابعها كربونات كل من الجير والمغنيسيا

وخامسها فوسفات كل من الجير والمغنيسيا
وسادسها سليكات وكبريتات وفوسفات عالية للذوبان في الماء
وسابعها حديد ومواد ترابية

ويقال بعبارة اخرى ان السبلة تحتوي على جميع الجواهر العضوية وغير العضوية
التي تحتاج اليها النباتات لنموها ونضج حبوبها ولذا ~~ات~~ تكون مخصصة بمفردها اذا
استعمل مقدار كاف منها وهي وان كانت لا تحتوي على كثير من هذه الاصول
الضرورية لنمو النباتات الا انها ليست مجردة عن واحد منها وزيادة على ذلك تسكتسب
منها الارض أصلا مخصبا هو الدبال الذي لا تسكتسبه من الائمة الاخرى بالكمية
عيناها فاستبان مما ذكر ان سبلة الغيطان أحسن الائمة واجودها اذ بدوهم الا يتأتى
الحصول على مزروعات جيدة

ولما انتهى الكلام الكلي على الائمة العضوية شرعنا في ذكر الجواهر التي يتفقع بها
سمادا ولما كان من الضروري مقابلتها بسبلة الغيطان التي هي السماد التام لاجل
الحكم على درجتها النسبية وجب علينا ان نقدم عليها شرح السبلة المذكورة
وكيفية صنعها وحفظها واستعمالها مع الاطناب فنقول ونسأله حسن القبول
(الكلام على السريقين أي السبلة المعروفة)

اعلم ان الائمة التي يجب على الزراع الاهتمام بها هي التي تتخذ من المزروعات فهي
ائمة مختلطة أي محتوية على الازوت والفوسفات معويين بمقدار عظيم من مواد
نباتية وهي صالحة لاختصاب الارض وسبلة الغيطان انموذجها
ومن الناس من يزعم انه يعرف حقيقة السبلة فقي قال قائل من الذين يحتقرون العلوم
انه استعمل ٢٠ او ٣٠ مقرا مكعبا من السبلة لتسميد أرضه فظن انه افاد مسئلة
مع انك اذا سألته عما فقد هذا السماد من الاصول النافعة من مدته تكتونه الى وقت
استعماله وعن سبب ~~كون~~ السبلة المتخمرة اجودا استعمالا من السبلة
الحديثة في بعض الاحوال فانه لا يجيبك بشيء من ذلك وانما يقول ان آباءنا كانوا يجرون
هذا العمل جيدا ولا بأس باتباع أعمالهم على ان الاله ان الذي يجب التقدم في العلوم
لا يقول ذلك بل يلاحظ الامور مع التعقل

قال بعضهم اجتهد في الحصول على كمية كبيرة من السبلة واحفظها وقال آخري ينبغي
ان يكون في كل غيط حفرتان للسبلة فان لم تيسر الاحفرة واحدة ينبغي ان تكون
منقسمة الى مسكتين يوضع في أحدهما السبلة الحديثة وفي ثانيهما السبلة العتيقة
التي ينبغي توزيعها على أرض الغيط وقال آخر ان هناك غيطا مجردة عن المواشي

والطيور ومع ذلك يلزم ان يكون الزراع مهمل اذا لم يجتهد في تحصيل ما يلزم من السماد لارضه ألا يمكنه ان يجمع الاوراق التي تسكون تحت الاشجار وفي الطرق ثم يخلطها بالقسمات وهل لا يمكنه ان يحفر حفرة يجمع فيها الرماد والغائط وقش التبن وما ينصل من القمامات أيضا

وقد شرح بعضهم كيفية حفظ السائل الاسود الذي ينصل من السبلة وسر التخمير ووقاية السبلة من التأثير الجفاف في الاقاليم الحارة فقال ينبغي ان يكون في الغبط حفرتان احدهما توضع فيها منتجات الاسطبلات وتترك سنة وثانيتهما تحتوي على السبلة العتيقة التي يلزم توزيعها على الارض وتضع هاتان الحفرتان في أرض منخفضة قليلا مبلطة ذات جدر بحيث لا يرشح منها شيء من السائل لانه من المهم ان يحفظ للسبلة جميع قوتها بان يمنع جفاف ما فيها من العصارة وان تترك معطنة في رطوبة مستمرة فهذه الكيفية اذا وجدت فيها برزور بعض الاعشاب المؤذية فانها تنفع في ولايتي اختلاط نباتاتها بجزر وعات الغبط الذي يوزع على أرضه هذا السماد والمهرة من القلاحين يفظون جميع ما استخرجوه من الاسطبلات بمصبعات تصنع من البوص أو من القروع وذلك لمنع جفاف السماد بالرياح أو احتراقه بالاشعة الشمسية

ولاجل معرفة اهمية التقدمات الزراعية تسكن في السباحة في البلاد وملاحظة ما يحصل فيها في بلاد البروتانيا تلى السبلة في الهواء المطلق مع عدم الاهتمام بها فحفظ فيه وتفقد سوا ثلها ومثل ذلك حاصل في معظم البلاد بالديار المصرية مع ان الزراعين يلاذ السويسة ويعنون بها فية طونهم بقش التبن المضفور فهذه الكيفية يقل تصاعد الرطوبة والنواذر

فاستبان ان استعمال السبلة والاعتناء بهامه ملان في معظم البلاد ولذا يقدم مقدار عظيم من المواد المخصصة ومن المشاهدين ان الزراعين يظنون انه ليس هناك قواعد ينبغي ملاحظتها في شأن تكوين السبلة واستعمالها الارض مع ان هذا غلط فاحش ينبغي ازالته من اذهانهم

وكل غبط ينبغي ان تتخذ اسعدته اللازمة له من مواشيه لتبقى الارض خصبة فان الزراع لا يتيسر له الحصول عليها بمن يسير من الخارج الا اذا كان بكاف المدن وهذه حالة استثنائية فحينئذ يجب على كل زراع ان يشتغل بشكائر العلف وان يكون عدد مواشيه متناسبا مع سعة الارض التي يزرعها وان يعطيها اغذا وافر وان ييسر تحتها مقدارا كافيا من التبن للتأريض شيء من ابقوالها

والزراع الجامة لهذه الشروط قليلة العدد يلاذ كثيرة ففي معظمها تكون المواشي

قليلة العدد و غذاؤها غير كاف وزيادة على ذلك قد جرت العادة الذميمة بتسريحها في الغابات أو في الاراضي التي تنبت فيها الاعشاب من نفسها وتكاثر المروج والنباتات البقولية وجذور العلف أحررهم لا بد منه لانه من تكاثر العلف تتكاثر المواشي فيتم كما نرى مقدار السبله بالضرورة فيأتى تسجيد الارض جيدا فتكون نتيجة ذلك كله الحصول على منزروعات وافرة

وهناك عادة ذميمة أخرى تمنع من تكون سبله الغيطان وهي بيع معظم التبن الذي يلزم ان يكون معدا لتسكوبها فلاجل الحصول على ربح قليل جدا تحرم الارض من غذاء كان من اللازم أن يرد اليها فتنتك قوتها وحينئذ ينبغي الانتقاص الى هذه الملاحظات اذا أريد الاهتمام بالزراعة

وتختلف طبيعة الاممدة الحيوانية وخواصها بحسب اختلاف الحيوانات وطبيعة المواد التي تستعمل لامتناس أبوها ونوع الاغذية التي أعطيت لها والكيفية التي جهزت بها ولتذكرنا اثر هذه الاحوال المختلفة على هذا الترتيب فنقول

(بيان المواد التي تتكون منها السبله) السبله عبارة عن تبن أو غيره منتشر بآبوال الحيوانات وأرواثها وتختلف طبيعتها بحسب اختلاف الحيوانات وما يفرش تحتهما وينبغي لنا ان نتكلم أولا على المواد الأولية التي تعين على تكوين السبله وهي ثلاثة أرواث الحيوانات وأبوالها والتبن الذي يفرش تحتهما ولتذكرنا على هذا الترتيب فنقول

(بيان أرواث الحيوانات) الحيوانات التي ينتفع بأرواثها هي ذوات القرون والخليل والاعناس أي ذوات الصوف ودرجتها المخصصة ليست واحدة والعادة الجارية في معظم الغيطان ان تاتي بجميع الارواث في حفرة واحدة أو تجعل أكمة واحدة فان التجارب قد أفادت ان هذا الخلط واسطة أكيدة للحصول على أحسن معادان لكل نوع من هذه الارواث يكتب ما فقد من الجواهر من الارواث الاخرى فتكون من ذلك صر كب نافع لسائر المزروعات والاحسن ان يستعمل لكل ارض ما يناسبها من الروث فيستعمل روث البقر والثور للاراضي الخفيفة الرملية الحارة ويستعمل روث الخيل والضأن للاراضي الطينية الباردة الرطبة

ثم ان ارواث الحيوانات مخلوطة مع كون من الصفراء والابرازات المعوية والمواد العضوية التي لم تنضم أي الاغذية التي لم تتأثر من الهضم ومن مميزات عظيم من الماء وهالك تركيب ارواث الحيوانات الغيطان على مقتضى تحليل المعلم جيرا ردين

اسماء	بقرة	فرس	ضأن
ماء	٧٩٧٢٤	٧٨٢٢٨	٦٨٧١٠
مواد عضوية	١٦٢٠٤٦	١٩١١٠٠	٢٢٢٨٦٠
مواد غير عضوية	٤٢٣٠	٢٢٥٢٠	٨٢٤٣٠
أى ملحبة وغيرها	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠

ومقدار المواد العضوية وغير العضوية يوضع سبب كون روث البقرة أقل تأثيرا واكثر دواما من روث كل من القرس والضأن

والاملاح التى فى ارواث الحيوانات هى الكبريتات والفوسفات والكاربونات

القلوية والخرابية أى التى قاعدتها البوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا وقد وجد المعلن بوسنجولت هذه المواد فى روث بقرة محلاب تغذى بالعلف والبطاطين

صقراء ومادة زلالية ومادة مخاطية

فوسفات ومواد غير عضوية

مادة خشبية وغذية لم تهضم

ماء

٨٥٩٢٤ — — — — —
١٠٠٠٠

ولما كانت الصقراء والمادة الزلالية وجملة من الاملاح ذائبة فى الماء يقال ان الجزء

الساكن من روث البقرة يبلغ نحو ٩٦٠

١٠٠٠

ولما كانت الصقراء والمادة الزلالية والبولية تعطل بسهولة ويستحيل ازوتها الى

نوشادر بالتأثيرات المختلفة التى بها تضم السبلية يفهم بسهولة ان ارتفاع درجة

حرارة السبلية يكون سببا فى تولد هذه التحولات الرئيسة وهى

كربونات النوشادر الذى نشأ من تحلل المادة الزلالية والصقراء والمادة المخاطية

والبولية

وفوسفات

واملاح قلوية

وفوق كربونات البوتاسا

وحوامض سمرا تشأمن تغير المادة الخلوية

وهالك جسد ولا مذكورا لانه مقدار كل من الازوت وحمض الفوسفوريك فى هذه

الارواث المختلفة ومكانتها على مقتضى تحليل المعلن بوسنجولت وبأعين

أسماء المواد	ازوت في المائة في المائة	حاض المكافئ منه للأزوت	عدد الكيلوجرامات لتجديد أيتكار من الأرض
روث البقر جامدا	٥٣	٧٤	٥٧٥٠٠
= محتطاً بالبول	٤١	٥٥	٢١٢٥٠
روث الخيل جامدا	٥٥	٢٢	٢١٨٠٠
= محتطاً بالبول	٧٤	١٢	١٦٢٠٠
روث الضأن جامدا	٧٠	٨٧	١٧١٥٠
= محتطاً بالبول	٥٧	٤٤	٥٢٤٥٠

في الاطلاع على هذا الجدول يعلم ان درجة الارواث ليست واحدة والدلالات العلمية متطابقة مع النتائج العملية

والسبلة عبارة عن مادة ناشئة من النباتات فتكون محتوية على جميع الاصول الضرورية للنباتات التي تزرع في الارض فالحالما الطبيعية والتضمير الذي يحصل فيها هما السبب في تمثيل أصولها الفعالة بالنباتات وبالجلة تتخلل أجزاء الارض فتصير صالحة لامتصاص وضبط الاصول الجوية المخصصة نظرا للصفات التي اكتسبتها بتأثير السبلة المجهزة جيداً فيها

واعلم ان ارواث الحيوانات ذوات القرون أقل تأثيراً وسرعة في التضمير وأكثر مائية وتخللها وأوفق من روث الخيل والحيوانات ذوات الصوف بالنسبة لضبط ما يحيط بها من الرطوبة في الارض ولذا صارت الاولى مرتبة في قسم الاسمدة الباردة والثانية في قسم الاسمدة الحارة فالاولى تؤثر ببطء معتدل لكن تأثيرها يستقر وضاهي وان كانت تحصل منها زروعات أقل بهجة ومنظراً الآن تأثيرها يكون أطول مدة لانه قد ثبت بالتجارب ان القوة المخصصة التي تنضج باكثر سرعة وشدة هي التي يضعف تأثيرها بسرعة أيضاً

ومن منافع أدواث البقر أنها لكثرة رخاوتها تقبل إضافة مقدار عظيم من التبن اليها بالنسبة لروث كل من الخيل والضأن ولما كان النوع الاول من هذه الارواث أكثر كمية فهو الذي ينتفع به في الغيطان أكثر من غيره خصوصاً انه يستعمل لاسائر الاراضي والمزروعات

وروث البقرة لكثرة ما يتنمى يحصل منه تأثير جيد في الاراضي الجيرية ولا ينبغي استعماله

في الاراضى ذات الرطوبة المفرطة

والخيل تغذى عادة بالعلف اليابس والشعر فيحصل منها روث يابس أقل مائة وأكثر احتواء على الازوت وفوسفات الجير ولهذا السبب اذا دقن هذا السماد طبيا في الارض قبل ان يتخمر كان تأثيره قويا جدا فيكون حاراً بالنسبة لروث البقر اما اذا ترك كما ملاصقا للهواء فانه يسخن بسرعة ويحترق فيفقده مقداراً عظيماً من أصوله النافعة ونحوه الاملاح النوشادرية فيكون أقل قوة من روث البقر

ويحتوى روث الخيل الحديث اذا جفف حالاً على ٧ ر من الازوت في المائة على مقتضى تحليل العلم بوسجوت فاذا جعل طبقة سمكة وترك نفسه معرضاً للهواء حتى تجل تجللاً تاماً بقيت منه بقية اذا جففت لا تكون محتوية الا على جزء واحد من الازوت في المائة فهذا التخمير يفقد جزءاً عظيماً من الاصول الازوتية وحيث تستعمل تجهيز روث الخيل يستدعى اتباعها واعتناء اكثر من تجهيز روث الحيوانات ذوات القرون فانه وان كان جيداً حالة كونه طبياً يصير اقل من روث البقر اذا ترك معرضاً للهواء بجله أشهر ولذا يعتبره الزراعون أقل قوة في هذه الحالة الأخيرة

وقد حقق بعضهم انه لا جمل الحصول على نتائج جيدة من صنع روث الخيل ينبغي ان يعطى رطوبة كافية بان يرش ببول هذه الحيوانات على الدوام فيحصل منه سماد يعادل السماد الذي يحصل من روث البقر في الجودة

ويتأتى تداول فقد الاصول النافعة من هذا السماد أيضاً اذا كان متراً كافياً حفرة ومنع دخول الهواء بين اجزائه وذلك يكون بوضع طبقة من الطين عليه

ثم ان روث الخيل المتحصل بالطريقة المعتادة لا يوافق الاراضى الطبيعية الرطبة الباردة وهو مضر بالاراضى الرملية والجيرية التي توافقها ارواث الحيوانات ذوات القرون اما اذا جهز بالاحتراسات التي ذكرناها فانه يكون صالحاً لجميع الاراضى بل يكون أجود من روث البقر ولما كان محتويها على كثير من القوسفات الترابية يوافق زراعة النباتات ذوات الجيوب فان حبوبهم محتاجة الى هذه الاملاح كثيراً

وارواث الحيوانات ذوات الصوف تحتوي على كثير من المواد المغذية بالنسبة لارواث المواشى الاخرى واذا حفظت متراً كمدة وخلطت بما يكفي من الرطوبة فانها لا تتخمر الا بغيره وليكثر يوسمها لا تتخلط بل تبين اختلاطاً تاماً ولما كان مقدراً التين فيها كثيراً يلزم قبل استعمالها ان يجعل أكماً ثم ترش بالبول على الدوام ليجد التين الشروط الموافقة للتحليل

ولما كان روث الضأن أقل حرارة من روث الخيل يكون تأثيره أكثر دواً والكن هذا

التأثير لا يتجاوز سنتين بل ولا يتضح الا في السنة الاولى ومع ذلك فهو لا يوافق جميع الاراضي ولا جميع المزروعات فيكون تأثيره قويا في الاراضي الطينية المندمجة الرطبة ويفضل استعماله على غيره من الارواث للتبغ والثليل وجميع نباتات الفصيلة الصليبية كالكرفس والملف والسلم وهو يقل جودة العنب وتكسب منه النباتات المعدة لتغذية الانسان طعما كريها واذا استعمل للسكر أسرع نضجه اسراعاً زائدا والخطة اذا سمحت به اكتسبت سوقها رخاوة ثم عطف نحو الارض ودقيقها لا يتأني عنه الابعسر والبغير يحصل منه سكر أكثر مما يحصل منه باستعمال روث البقر

وقد تمكسب الارض روث الحيوانات ذات الصوف اذا سرحت في الغبط فحصل خصبا بارواها وأبوالها او وضع في أماكن مكشوفة تعرف بالزرائب ثم يؤخذ روثها وينشر على أرض الزراعة لتصبح خصبة

(بيان أبوال الحيوانات) أبوال الحيوانات التي يمتص بعضها اللبن الذي يسط تحتها ينبغي اعتبارها أحد الاجزاء القوية التأثير مع انها ضائعة في معظم البلاد والقوة المحيية التي يكتسبها النبات من البول متى استعمل منه مقدار مناسب ناشئة عن الجواهر المحيية المشهورة بها وعن المواد العضوية اللازمة والكثيرة التي فيه فهذه المواد يحصل منها مقدار عظيم من كربونات النوشادر فيمثل بالنباتات متى تحللت بسرعة

ويختلف تركيب البول باختلاف أنواع الحيوانات بل ويختلف في النوع الواحد منها أيضا بحسب حاله الصحية ونوع غذائه ومكثه زمانا طويلا أو قصيرا في باطن جسمه وهالك جدولا تعلم منه اختلاف تركيب بول الحيوانات الرئيسة

مواد عضوية	مواد غير عضوية	ماء	أشياء المواد
٩١٠٧٦	٤٨٧١	٩١٠٧٦	خيل
٥٩٥٨	٤٨٧١	٩١٠٧٦	قور
٤٨٧١	٤٨٧١	٩٤١٣٣	بشر
٤٨٧١	٤٨٧١	٩٩٣٨٠	جل
٤٨٧١	٤٨٧١	٩٦٠٠٠	ضان
٤٨٧١	٤٨٧١	٩٨٢٠٣	مغز

فالمراد العضوية مركبة من مادة مخاطية منفردة من المثانة ومواد حيوانية مجهولة وحوامض عضوية وهي حمض البولييك وحمض اللبنيك وحمض الفريسيك ومن أصل متعادل قابل للتبلور محتوي على كثير من الازوت هو البوليه والمواد غير العضوية هي كبريتات و كربونات ولبينات كل من البوتاسا والصودا وكلورور الصوديوم ولبينات وكلورايدرات النوشادر و كربونات كل من البير والمغنيسيا وسليس مع آثار من الحديد والمغنيسيا

واعلم أن نوع الغذاء له تأثير في تركيب بول الحيوان الواحد فالحيوانات التي تتغذى بالعلف اليابس تحصل منها بول أقل من الحيوانات التي تتغذى بالحشيش الرطب لكن بول الأولى يكون أكثر احتواء على الاملاح والازوت بالنسبة لبول الثانية والبول الذي يخرج عقب الاكل يكون أقل ازوتاً من البول الذي يخرج منها صباحاً وفي جميع الاحوال يكون تأثيره قلوياً قليلاً لاحتوائه على فوق كربونات

البوناسا
وهذا الجدول يعرف منه تركيب بول البقر وبول الخيل على مقتضى تحليل المعمل
بوسنجول
أسماء المواد

بول بقره تغذت بالعلف والبطاطس	بول فرس تغذى بالبرسيم والشوفان	بوله
١٨٥٥	٣١٥٠	فوق كرونات البوناسا
١٦١	١٥٥٥	املاح أخرى قلوية وتراية
٤٤١	٤١٧	ماء
٩٢١٣	٩١١٨	
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	

واعلم أن الاسطبلات والزرائب ليست بحكمة الصنع في كثير من البلاد فيضيع منها
معظم الايوال التي تنمو من الحيوانات ولا يتفقد منها الا بمقتضاه الاوراث والتبن
ومع ذلك اذا لاحظنا ان كل بقرة يتحصل منها نحو ٨٠٠٠ كيلو جرامات من البول
يومياً اي نحو ٣٠٠٠ كيلو جرام سنوياً وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض
مساحتها ٢٤ آرا وان الفرس الواحد يتحصل منه نحو ١٥٠٠ جرام من البول يومياً
اي نحو ٥٤٧ كيلو جرام سنوياً وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض
مساحتها نحو ٧ آرات تصورنا ان هذا المقدار العظيم الذي يحصل في تلك الاسطبلات
ومع ذلك في بعض اجزاء فرنسا يجمع هذا السماد النافع مع الاعتناء الزائد فيوجد
في غيطان جميع الاقاليم الشمالية من فرنسا مستودعات اي صهاريج تحت
الاسطبلات والزرائب وهي مبطنة على شكل المنحدر وفيها تنصب الايوال التي يجمعها
التبن وبعد مكثها في هذه المستودعات زمناً توضع على الغيطان رشا وفي بلاد السويدية
يجري العمل بهذه الكيفية أيضاً

وجميع البلاد التي يستعمل فيها البول مباينة يترك ليتخمر قليلاً لا فيستعمل اسائر
المزروعات بلا ضرر وخصوصاً الخضراوات ومن المعلوم ان هذا التخمر يكون سبباً
في فقد جزء عظيم من تأثيره النضرب باستعمال بعض المواد الازوتية وخصوصاً البولية
الى كرونات النوشادر فتساعد في الهوامشاً

ولاجل منع هذا الفقد اوصى بعضهم باضافة الجص أو كبريتات الحديد او حمض
الكبريتيك او حمض الكلو رايدريك الى البول فيستحيل كرونات النوشادر الى
كبريتات النوشادر او الى كلورايدرات النوشادر وكل من هذين المهيّن ثابت

لا يتطابق مع هذه الكيفية في حال ما في البول من فوق كربونات البوتاسا أيضا فيستعمل الى كبريتات البوتاسا أو الى كلورور البوتاسا - يوم اى الى ملين كل منهم - ما لا تأثيره في الالبات تقريرا ولا ينجى ان فوق كربونات البوتاسا أحد الاملاح القوية التأثير في الالبات فة قوة تأثيره كقوة تأثير كربونات النوشادر تقريرا والمعلو يوصول أول من أوضح الضرر الذي يحصل للزراعين من تشبع البول باحدى الكيفيات التي ذكرناها وقال ان الارض تكتسب من البول فوق كربونات البوتاسا والبولىه وذلك ان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من بول البقر تحتوى على ١٦ كيلوجراما من فوق كربونات البوتاسا الذي يحتوى على ١٠ كيلوجرامات من البوتاسا وتحتوى أيضا على ١٨ كيلوجراما من البولىه الذي يعادل ١٠٢٠٠ كيلوجرامات من النوشادر فالاحسن حينئذ أن يفسر البول على الارض بدون أن يامل بشئ ولو انه يفقد قليلا من النوشادر وأحسن من ذلك أيضا أن يستعمل البول حديثا اى غير متعفن وانما يحقف بقدر حجمه أربع مرات من الماء لتلايحرق النباتات واذا أريد ادخاله في القومبوست لا يكون تحقيقه بالماء ضروريا

(بيان ما ييسر تحت الحيوانات) اعلم أن استعمال الانواع المختلفة من التبن لمدخل في جودة السجلة ومقدارها فالبقايا النباتية يكون تأثيرها في ذلك أعظم وتكون جيدة الاستعمال بما اذا كلما كان منسوجها اسفهي يضبط الاجراء السائلة وامتزجت بالروث وكانت محتوية على كثير من اصول ازوتية واملاح

وفي أغلب الاحيان يستعمل تبن النباتات الحبوبية و كل ١٠٠٠ كيلوجرام منه مركبة من

أسماء	تبن القمح	تبن الشعير
مادة ذلالية	٣١	١٩
فوسفات واملاح	٦٠	٤٠
مادة خشبية ومواد غير ازوتية	٧٨٦	٧٩٩
ماء	١٢٣	١٤٢
	١٠٠٠	١٠٠٠

ويفضل تبن النباتات الحبوبية على غيره في ذلك لاحتوائه على كثير من مواد ازوتية واملاح وان يكون شكله الانبوي يكون سببا لامتناس البول وضبط الروث الرخو يكون جيد الصحة الحيوانات لانه يمنع تولد التعدادات العفنة بقوامه الماصة وتكون منه متى بسط على أرض الاسطبل طبقة لينة موافقة للحيوانات فيحصل

منه سعاد وافر ولما كان هذا التبن يحتوي على قليل من الازوت والاملاح القلوية
يكون أدنى من التبن المتحصل من سوق البقول وسوق القصيلة الصليبية فانها
تكتسب السبلية جودة عظيمة لاحتوائها على كثير من هذه المواد الخصبة لكن
حيث ان السوق المذكورة كثيرة المائية تصير قليلة الحجم متى جفت ولهذا السبب
لا تصلح كتبن النباتات ذات الحبوب ولذا افضله على غيره في جميع البلاد وخصوصا تبين
المنطقة

وقد يكون التبن قليلا في بعض البلاد وحينئذ تستعمل جميع الوسائط التي بها يستغنى
عن استعماله وأحسنها ان تستعمل بقاياتها في سهل الحصول عليها خصوصا أوراق
الاشجار والقصب الفارسي والاعشاب المؤذية وقرىعات الاشجار وشرارة الخشب
وغيرها فاعلم هذه النباتات يحتوي على اصول ازوتية ومالحة أكثر من التبن وينبغي
أن تستعمل هذه النباتات خضراء لانها اذا كانت جافة تتحلل بعسر زائد وينبغي أن
تترك تحت أرجل المواشي زمنا اذا كانت يابسة حتى تسترخي فهذه الكيفية تتكون
طبقة ليقة موافقة لفاد الحيوانات وتوفر التبن وتصير الاصول المغذية كثيرة
في السعاد

وفي انكثرة النسا والسويسة وجنوب فرانس يستبدل التبن بالتراب الجاف فتوضع
منه طبقة ثم يرش عليها من مسحوق العظام ثم تغطى كل يوم بطبقة أخرى منه ثم يؤخذ
مقى تشرب الا بوال والاروات فيوضع بدله فينتج من ذلك مخلوط تام يتأق فيحفظه زمنا
بدون أن يطرا عليه الفساد كثيرا وينبغي أن يكون التراب بحسب طبيعة الارض التي
يراد اخصابها اى يؤخذ تراب ولى جبرى للارض الطينية وطبسى للارض الرملية
الجيرية فهذه الكيفية يثر التراب المذكور مصلا وسما دافى أن واحد

والسبلية التي يدخل فيها التراب تعود منها منافع عظيمة خصوصا في زراعت الصن فانه
بضعف راحة بولها القوية ويخصها وبدون ذلك تقتسه الارض فيضيع على كل حال
ويمكن الحكم على مقدار البول الذي يفقد يوميا في الاسطبلات اذا الوسطان مقدار
بول الحيوانات على الاربعة الاخماس بالنسبة للروث فانه على النقص فقط وحينئذ اذا
غطيت الارض بطبقة من تراب جاف او رمل او ترب يغير كل منها على الدوام كلما صار
مشعوبا بالبول لا يفقد الا القليل منه وتصير الحيوانات معتقة بالصحة متى رقت على
طبقة جافة تعبد على الدوام وهو أولى من رقادها على وحل يوطب منتق غير مرى كما هو
مشاهد في معظم الاسطبلات ومن الضروري أن يوضع على التراب أو الرمل طبقة
خفيفة من التبن لظافة الحيوانات وهما أحسن كيفية لصنع السبلية في الاسطبلات

وهي أن يبسط تحت الحيوانات بعد تنظيف الأسطبل أو الزريبة طبقة خفيفة من التبن أو الأوراق أو بقايا النباتات ثم تقطى تلك الطبقة بالتراب الخفاف ثم يذرع على هذا التراب كيلو جرام واحد من البلص التي المسحوق ليكل حيوان وليكل متر مكعب من التراب ثم يعطى ذلك ~~كل~~ طبقة خفيفة من التبن ومتى هبطت هذه الطبقة من دوس الحيوانات عليها وكثرة البول والروث فيها أضيف اليها مقدار مناسب من التراب المخلوط بالبلص ثم مقدار آخر من التبن ثم متى أريد أخذ هذا السريقين من الأسطبل أضيف اليه من ملح الطعام كيلو جرامات بقدر الامتار المكعبة التي استعملت من التراب فهذه الكيفية يحبل كل حيوان أكثر من نصف متر مكعب من التراب إلى سماد أقوى وأدوم تأثيراً من سبلة الغبطان المعتادة وبه يحصل وفر عظيم في التبن فيعطى غذاء الحيوانات كثيرة

ويوجد عيب عظيم في السبلات الترابية وهو أنها تجعل أكاما عظيمة في زمن اليبوسة وصف إلى ذلك أن الأتربة ثقيلة تتكلف كثيراً في نقلها وقوتها الماصة ليست واضحة كقوة الاتيان فلا يتأني أن يكون المكان الذي فيه الحيوانات جافاً بالأتربة كما يكون بالتبن إلا إذا استعمل الكثير من تلك الأتربة

وقد عين المعلم يوسف جوات الخاصة الماصة للاتيان وغيرها من المواد التي تفرش تحت أرجل المواشي فبعد مضي ٢٤ ساعة استنج ما هو مذكور في هذا الجدول

١٠٠ كيلو جرام من تبن الشمع امتصت	٢٢٠ كيلو جرام من الماء
= من تبن الشعير امتصت	= ٢٨٥
= من الشوفان امتصت	= ٢٢٨
= من تبن السليم امتصت	= ٢٠٠
= من أوراق البلوط الساقطة امتصت	= ١٦٢
= من الرمل الكوارصي امتصت	= ٢٥
= من المارن امتصت	= ٤٠
= من الأرض التبانة المجففة في الهواء امتصت	= ٥٠

وبالاطلاع على هذا الجدول يعلم أن تبن النباتات الحبوبية هو الأليق لامتصاص السوائل وأن المواد الترابية أقل قبولا لامتصاصها ولا يخفى أن ما يفرش تحت المواشي من التبن يمتص الغازات بشرابية عظيمة أيضاً فإذا اريد منع تصاعد الأمول النوشادرية التي تدركها حاسة الشم في طبقة من السبلة أخذ في التحلل ككبريت ايدرات النوشادر و كربونات النوشادر يكفي أن يوزع عليها طبقة رقيقة من التبن

ولما كان التبن جافا كان التجاع أتم ولأجل التحقق من تصاعد النوشادر من السبلة
واقطع تصاعده بإضافة التبن الجاف إليها استعمل الطيب برام قنينة صغيرة من
زجاج ذات فوهة مقسمة عملاقة بالحرب المصغرى وحجرا الخفاف المختلطتين ببعض
الخليلك المتبلور فبواسطة هذا الجوهر المكشاف يحقق تصاعد النوشادر من السبلة
ولو كان مقداره قليلا جدا يتكون أبخرة بيضاء كثيفة جدا

وقد شوهد في اسطبلات الخيالة ان الراتنجية النوشادرية تزول حتى بسطت طبقة من
التبن على الارض ومثل ذلك يحصل في الرزائب التي تترك فيها السبلة متراكمة
وفي المناظرة الزراعية الاهلية التي حصلت بياريز عام ١٨٥٠ أن الطيب برام
في المعرض بصندوق محتوي على ١٠٠ كيلو جرام من سبلة كانت مغطاة بطبقة من التبن
الجاف سمكها بعض سنتيمترات فكانت كافية لمنع تصاعد النوشادر بالكلية قهرا عن
ارتفاع درجة الحرارة الجوية

وينبغي أن يكون مقدار ما يفرض من التبن تحت المواشي متناسبا مع مقدار الاغذية
التي تعطى لها فمن العلوم ان غذاءها ليس متشابها فتكون طبيعة أروائها وأبوالها
مختلفة فلا يكون التبن الذي يوضع تحت أرجلها واحدا طول السنة فالمواشي التي
تتغذى بالعلف الأخضر تستدعي تبناً أكثر من الحيوانات التي تتغذى بالعلف

البابس

وعلى العموم يلزم أن يكون مقدار التبن الذي يفرض تحت المواشي مساويا لوزن العلف
الذي يستعمله الفرس غذاء أي من كيلو جرامين إلى ثلاثة كيلو جرامات من التبن
والبقر وأروائها أكثر مما تستدعي زيادة في مقدار التبن أي من ثلاثة كيلو جرامات
إلى خمسة وأما الضأن والمعز فأروائها يابسة وحينئذ لا يفرض تحتها التبن إلا لجمع أبوالها
وفي كثير من الغيظان إذا كان مقدار التبن كثيرا يفرض منه مقدار عظيم تحت
أرجل الحيوانات وهذا خطأ إذ فتكون منه سبلة مخموية على كثير من التبن وقليل

من المواد الحيوانية

وفي استبدال التبن بغيره من المواد النباتية التي ذكرناها بل وبالتراب فائدة عظيمة وهي
ان الزراعي يتأكد بهذه الكيفية أن يقتني بجهة من الحيوانات فيغذيها بالتبن الذي كان
يستعمل فرشها بأن يحفظه بالزور أو بالذور أو بقايا الشعير المختلف من عمل
القنار

ولننبه على ان توفير تبن السبلة لاستعماله في تغذية المواشي لا يبيعه به يكون سببا
في تحسين غذائها ومن المحقق ان التبن الذي تأكله المواشي تزيد قيمته الضعيف

لاختلاطه بالمواد الحيوانية بعد أن يقع عليه تأثير الهضم فإذا أجرى العمل بهذه الكيفية يتأتى تغذية عدة من الحيوانات فيزداد بذلك مقدار الاسمدة الحيوانية التي بها تصير الاراضي خصبة

وفي بعض الاملاك تكون الاسطبلات متباعدة عن بعض اقلد لا ومباعدة بمجاعة التمت بليطاً جيداً بحيث تكون ذات المخدات مربع فقسيل جميع الابل بالسرعة في حوض موضوع في مركز تلك الاسطبلات فهذه الكيفية يستعمل قليل جداً من التبن فرشاً تحت المواشي فيتم توفير غذاء للحيوانات

ولما رأى بعض الزراعيين انه لا يستخرج مقدار عظيم من الاسمدة الحيوانية بهذه الكيفية ظن ان هذه الطريقة ليست جيدة مع ان الاسمدة التي تحصل بهذه الكيفية تكون أقوى تأثيراً وأقل احتواءً على التبن ولا استعمال التبن واسطة أخرى ففي مزرعة الحيوانات تحصل منه سماد جيد جداً كما تقدم وتنتفع الحيوانات بما فيه من المواد المغذية وقد ذكر بعضهم قاعدة وهي انه لا ينبغي أن يفرش تحت الحيوانات من التبن الا ما يلزم لضرورة أما كثرتها في حالة جفاف تام وما زاد عن ذلك فهو ضائع

وفي الاملاك المتسعة ينأسف على رؤية مقدار عظيم من تبن معد لا متصاص ابل والحيوانات وأروا ثم مع انه اذا غذيت به الحيوانات فاستعمال اللحم ولبن وصوف وفخوذ ذلك من التوصلات كان أريح من حالته الى سبله

وهناك كيفية أخرى متقنة ومستحسنه في بعض الزرائب وهي أن تجعل الاغنام على أرضية من خشب ذات ثقوب بعيدة عن سطح الارض بخمس سنيناً وهذه الثقوب ذات اتساع كاف لنفوذ الروث والبول وغير كاف لنفوذ أرجل الاغنام لئلا تنولد فيها جروح اذا نفذت فيها ثم يوضع في المسافة الخالية التي بين الارض والارضية تراب جاف في ادراج من الخشب والاحسن أن يكون التراب المذكو وحملاً طاباً لقم فيمنع البول كاه ويمتنع من أن يقع في ومتى اشبعن التراب بالبول أخذ ثم وضع بدله بسهولة وذلك يكون يجذب الادراج التي تحت الارضية واحداً بعد واحد ثم يوضع في مكانها وهذه الزرائب الصغيرة التي لا يستعمل فيها التبن لا تشتمل منها التصديقات النفاذة المنتنة التي تفسد الهواء في الزرائب المعتادة فهذه الكيفية تسمى بجسم تلك الحيوانات نظيفة وتكون في صحة جيدة وتحفظ الاصول النافعة من الارواح والابل للزراعة

بل هنالك ما كن كثره صنع فيها استعمال التبن والتراب بالكلية في زرائب البقر

فصارت تلك الحيوانات في صحة تامة وقد أخذت هذه الطريقة من بلاد السويدية
وكيفيتها أن تجعل الحيوانات على أرضية مبلطة بمجاذق الصلابة ذات المنحدر خفيف
من الأمام الى الخلف ويوجد خلف هذا المنحدر قناة من خشب عرضها ٣
ديسمتران وعمقها ديسمتران تقبل البول وعند الاحتياج تقبل ماء مستودع بقر بها
فيجمع الادوات من الأرضية المذكورة في أغلب الأحيان ثم تلقى في القناة وتخرج
بما فيها من البول من جاتاها ثم يصب ذلك المزيج في صهر يجم تحت أرضية الاسطبل
وذلك يكون بإزالة حاجز من خشب موضوع في انهاء القناة فيبعد ترك هذا السائل
للتضمهر أو ستة أسابيع يرش على المزروعات

(بيان تأثير الاغذية) الاغذية التي تعاطاها الحيوانات تؤثر في طبيعة السماد
المحصل منها وفي كميته فكلما كان غذاء الحيوان جيدا وافرا كان هذا السماد جيدا
كثير الكمية

وكذا حالة الحيوانات لها تأثير في حالة الهضم فالحيوانات السليمة وخصوصا الضخمة
يحصل منها روث أجود من الذي يحصل من الحيوانات المريضة والضعيفة والبقرة
الخلاص يحصل منه روث أقل أزوتا من روث الثور والحيوانات الحديثة السن
يحصل منها روث أقل احتواء على الأزوت من روث الحيوانات الشابة
وبالجملة فعلى حسب كون الغذاء يعطى في الاسطبل أو يرمى في الغيط تكون كمية
الروث مختلفة أيضا اذ لا يتأثر بجمعها في الحالة الثانية

وحينئذ تتعلق كمية الروث المتحصل بالاحوال الثلاثة التي ذكرناها وخصوصا بنوع
الاغذية وكيفية الإبعاد والحيوانات فكلما كان الغذاء الذي يعطاه الحيوان محتويا
على اصول مغذية كثيرة وكان جافا كان الروث المتحصل منه ذا قوة محسنة عظيمة
والحيوانات ذات القرون غذاؤها كثير المعالجة دائما والحيوانات ذات الصوف
ومثلها الخيل غذاؤها جاف مكون من حبوب وعلف يابس فلا يذهب حينئذ في كون
روث الحيوانات ذات القرون أكثر مائية وأقل تأثيرا من روث الخيل والاعنام
وكما كانت الاغذية محتوية على كثير من الأزوت كان الروث المتخلف منها كثير
الأزوت أيضا ولذا ينبغي انتقاء المواد النباتية المحتوية على كثير من الأزوت غذاء
للحيوانات

(بيان تأثير وضع الاسطبلات) لوضع الاسطبلات دخل عظيم في كمية السبل المتكونة
ففي بلاد البلجيكا قدر الزراعون لكل بقرة تتغذى في الاسطبل من ٣٣٣٠٠ الى
٣٩٠٠٠ كيلوجرام من السبل سنويا وهذه النتيجة خارقة للعادة اذ اقربايات بالنتيجة

التي زنتها ٤٠٠ كيلو جرام لا يتحصل منها أكثر من ٦٠٠٠ كيلو جرام من السبلة سنويا
 لكن الاسطبلات مبنية في البليطيا بكيفية مخصوصة فيوجد أمام المواشي مداود
 من الخشب أو من الخفافى يوضع فيها العلف وأرضية تلك الاسطبلات مغطاة قليلا
 من الامام الى الخلف فتعشى بجزء منخفوض فيجتمع فيه الابوال وفيه تلتق الارواث التي
 تؤخذ من تحت أرجل المواشي يوميا في تكون الكثير منها أخذ فيها هذه الكيفية
 لا يضيع شئ من الارواث والابوال وتمكون السبلة جيدة وافرة جدا
 (بيان حفظ السبلة) ينبغي أن تذكر الطرق التي ينبغي استعمالها لحفظ السبلة بحيث
 انها لا تفسد شيئا من اصولها النافعة فنقول

اعلم أن حفظ السبلة مهم في معظم القطران في استخراج من الاسطبلات
 والزرائب جعلت أكمامهم تركت على هذه الحالة معرضة للهواء فتتسبب متاعرة يربوسة
 زائدة في فصل الصيف وبرطوبة زائدة في فصل الشتاء تجردها عن جميع ما فيها من
 الاجزاء القابلة للذوبان في الماء فيفصل منها ما سائل متبق وعلى ضارب السواد يضيع
 في الارض ويتلف ما جاووه من الأباران وجعلت وبهذه المثابة لا يتأق حصول التضرر
 التام في السبلة وزيادة على ذلك تكون الطيور الالهية التي تنشأ سببا في فقد كمية
 عظيمة من الاصول النافعة تتضاعف أسطحها الملامسة للهواء بحيث ان أغلب
 الاجزء المخصصة الناشئة من السماد المتراكم أكما يضيع في الهواء فلا يبقى من السبلة
 بعد مضي سنة الا ثلثين مجرد عن أغلب الاملاح والاصول المغذية الضرورية
 للنبات

ونصف الى ذلك انه بالنظر لاهية ما جاووه من الحيوانات تحدث منها مضار عظيمة
 فيكون الهواء رطبا دائما ومشهورا بتعددات عفنة كريهة وفي فصل الصيف يأتي
 كثير من الحشرات الى المكان المحتوى على هذه التعدادات فيكون مؤذيا للمواشي
 وبهذه الكيفية لا يتحصل مقدار وافر من السبلة ولا من المزروعات الجيدة وهذه هي
 الاسباب التي تعطل الزراعة في معظم البلاد فينبغي الاجتهاد في منعها
 والذي يتأسف عليه خصوصاً هو ضياع السائل الضارب للسواد من السبلة فانه
 يحتوي على مواد نافعة لتغذية النباتات وعلى معظم الجواهر المحببة التي في ارواث
 المواشي وأبوالها وكانت في العلف ابتداء .

وفي بلاد السويد وفلاندرز والبليطيا وأراس والسكس وجميع البلاد المتقدمة
 في فن الزراعة يعنى بهذا السائل كثيرا فانه قد علم منذ زمن طويل انه سواد قوى
 التأثير يحصل بواسطته من المروج التي ترش به مقدار عظيم من علف لا يتحصل مثله

في البلاد التي تبجل فيها هذه الكيفية

واعلم أن بول الحيوانات السائمة لا يحتوى على كثير من الفوسفات مع أن هذه الاملاح يوجد منها مقدار عظيم في السائل الاسود المتحصل من الروث فتكون قوة تأثيره أعظم من قوة تأثير بول الحيوانات المذكورة وحينئذ لا ينبغي فقده

وقال بعضهم ان الزراعين كثيرا ما يسمون في اجراء الاشغال الضرورية بجمع هذا السائل الغائب للسواد مخضلين انهم لا يصبغون الاعلى القليل منه ولا يتذكرون ان السلول القليل منه الذي ينفصل من الروث مستقر على السيلان طول السنة وأنه يزاد مقداره عند سقوط المطر فاذا استعمل سماد للمروج تحصل منه علف كثير وترداد جودته اذا خلط بالغائط فاذا كان خفيفا أضيف اليه مقدار مناسب من الماء قبل استعماله

وفي كثير من الاسطبلات تنزع السبلة يوميا وهذه طريقة رديئة يحصل منها سماد محترق وعلى كثير من التبن وعلى قليل من الاصول المغذية وبه لا يتأتى أن تكتسب الارض الخصوبة اللازمة لها واذا كان مقدار التبن فائدا في السبلة سهل تقوذه الهواء في الارض ونصاعدت الرطوبة منها فيصاح الى تقليل مقداره وهناك عيب آخر في هذه الطريقة وهي انها تستدعي كثيرا من التبن

وبعض الزراعين يقصدون تقليل تكاليف نقل السبلة فلا يأخذها من الاسطبلات الا اذا أراد نقلها الى الغيطان وفي هذه الكيفية ثلاثة عيوب رئيسة اولها أنها تستدعي اسطبلات متسعة وثانيها ان السبلة تتلف اذا مكثت زمنا طويلا وثالثها انها تحدث في الاسطبلات والزرائب المغلقة ارتفاعا عظيما في درجة الحرارة اثناء فصل الشتاء فينتج من ذلك ان العملة اذا دخلوا فيها تتأدية اشغالهم دخل الهواء البارد فيها من الخارج دفعة واحدة فيؤثر في الحيوانات فتصاب بأمر ارض رطوبة ثقيلة ودرجة الحرارة المرتفعة التي تتولد في الزرائب التي تغرق فيها السبلة متراكمة والتصدعات العفنة الكثيرة التي تتكون فيها سببان رئيسان للامراض التي تعترى المواشي فان معيشة الحيوان في هواء مشحون بمواد عضوية يحصل منها اخطار ثقيلة فالنظافة شرط مهم ضروري للمواشي كما انه ضروري للانسان فينبغي أن ترتفع ارضية الزرائب والاسطبلات ليعبى هوائها نقيا وفي البلاد الحارة لا ينبغي أن تمكث السبلة في الاسطبلات زمنا طويلا لم تكن متسعة متجددة الهواء ويوجد بين هاتين النهايتين حد متوسط وهو أن تؤخذ السبلة من الاسطبلات بعد مضي ٨ الى ١٢ يوما ويوضع التبن الحديث فرش على العتيق كل يومين او ثلاثة فبهذه الكيفية تحصل سبلة

جيد تبدون اضرار الحمة الموائى والدهن الذى يقع من أرجالها على السبلة يصير
جميع اجزائها متجانسة فيمنهم من التبن ويستعمل الى دبال فى أقرب وقت
والسبلة الحديثة والاحتوية على التبن هي التي تؤخذ من الاسطبلات وتوزع على
الغياثات بدون أن تتعرض للضمير والسبلة العتيقة والدهمة هي التي تراكت وحفظت
حتى حصل فيها تخمر فأحالتها الى شبه دبال وتكتب السبلة هذه الحمة في زمن يختلف
بحسب الفصل ودرجة الحرارة وما فيها من الرطوبة ففي فصل الصيف يكفي عشرة
اسبوع وفي فصل الشتاء يلزم لها عشرون اسبوعا بل أكثر

واعلم أن السبلة الحديثة يكون تأثيرها في النباتات أطول زمنا وأكثر داما بالنسبة
للسبلة العتيقة ولذا تستعمل للنباتات التي تنبت في الارض زمنا طويلا ولا اراضي
القوية الطينية المنسجمة فتصلل اجزائها بسبب منسوجها اللينى وأما السبلة
العتيقة الدهمة فهي ثقيلة منسجمة وتأثيرها في النباتات لا ينفذ زمنا طويلا وإذا
تستعمل للنباتات التي لا تنكث في الارض الاثني وثلاثة شهور ولا اراضي الخفيفة
الرملية

ومعظم السبلة الحديثة مكون من مواد لا تذوب في الماء وخصوصا من التبن وهو
لا يخدم لتغذية النباتات الا اذا استعمل الى مركبات تذوب في الماء والى مركبات غازية
وهي حمض الكرونيك والاملاح النوشادرية ومن المعلوم انه لا يصل استعمال هذه
المواد التي لا تذوب في الماء الى مواد تذوب فيه تستعمل في تغذية الايتيم الاعلى كته عظيمة
فاذا دفنت السبلة في ارض الزراعة حال خروجها من الاسطبلات لا يحصل فيها اذا
الضمير الضرورى الابطريقة غير تامة ولذا يبق معظم السبلة بدون أن يؤثر في النباتات
ولا تنهش الالياف النباتية بأن تستعمل الى مادة مغذية لا بعد زمن طويل جدا
وحينئذ تكون السبلة الحديثة بطيئة التأثير لا يوافق استعمالها الا اذا كان المقصود
وقوع هذا التأثير على جملة من المزروعات

وكما ان ابدء الضمر نافع للسبلة لتبدد ما فيها من التبن فيستعمل الى حالة تقرب من
استعماله الى اصول قابلة للتفصيل كذلك الضمر الكثير يلفها كما اذا جعلت كما ثم
تركت ونفسها في هذه الحالة ترتفع درجة الحرارة في مركزها اذ فاعظيها في مساعد
منها كثير من غازات وأبخرة هي حمض الكرونيك وأوكسيد الكربون والايديروجين
المكر بن والنوشادر وبخار الماء فتضيق ولا تنفع به النباتات وتنجذب الفوسفات
والمواد العضوية والاملاح القابلة للذوبان في الماء مع السائل الاسود فتضيق
في الارض فباخذ حجم السبلة في التناقص شيأ فشيأ

وقال العلم غاسبارين ان السبلة متى حصل فيها تخمر فقدت أكثر من نصف كتلتها
وأكثر من نصف اصولها القابلة للذوبان في الماء وتبقى ازوتها وما يبقى منها يكون عبارة
عن مواد كبريتية ومواد غير عضوية فلا جدل الحصول على التأثير النافع من السبلة
ينبغي أن يكون تخمرها متوسطا وبناء على ذلك توضع أكاما زونا يسيرا بعد استخراجها
من الاسطبلات ليحصل فيها تخمر خفيف يحدث استرخاء في التبن فيكسبه بهرة وهدنة
دسمة ويصير اجزاءه متجانسة وحينئذ تصير الكتلة في أحسن حالة لتسهيل في الارض
الى اصول قابلة للذوبان في الماء والى غازات نافعة لتغذية النباتات

والتخمر الذي يحصل في السبلة يلزم أن يساعده رطوبة مستمرة والسائل الاسود الذي
ينفصل منها جيد النفع لاحتوائه على اصول قوية التأثير قابلة للذوبان في الماء فينبغي
أن يجمع في صهرج او في حفرة ثم يصب على السبلة بواسطة طلمبة ويمكن توصيل
البول وغيره من المواد المخضبة التي تحصل من الاسطبل الى الحفرة المذكورة

واذا لم يتيسر وجود مقدار كاف من السبلة وكانت الحاجة داعية اليها للمزروعات
ينبغي أن تنزع كلها من الحفرة ثم تصنع طبقات متعاقبة منها ومن الاوراق وغيرها
من الاعضاء النباتية الميتة والرماد مع تعاقب تلك الطبقات بقليل من قشور البزور
وما يكتنى من الطين والجص ثم يرش ذلك كله بالسائل الاسود او بالبول فيه لمدة
عشرة أيام الى خمسة عشر يوما يصير السريق صالحا للتسميد به

وتحفظ السبلة اما على أرض مستوية واما في حفرة وفي الغيطان القليلة الاتساع
تفضل الحفرة على الارض المستوية لان المواد التي تجتمع فيها لا تتجف بتأثير الاشعة
الشمسية خصوصا في البلاد الحارة واما اذا تيسر صنع أكام السبلة حسب الصناعة
وكانت كبيرة فان الارض المستوية تفضل على الحفرة لان الوصول الى السبلة من
جميع الجهات يكون سهلا

فان قيل هل ينبغي تقطيع أكام السبلة أو تركها معرضة للهواء المطاق قلنا ان آراء
الزراعيين ليست متفقة في هذه المسئلة ومع ذلك فالأغلبية المعتمدة لذلك تحتاج الى
مصاريف وتكلف بسمولة من التصعدات الحارة الرطبة القلوية التي تصاعد من
السبلة وقد صنعت سبلات جيدة الى الآن بدراسة جريفيون معرضة للهواء نعم ان
الرومانيين كانوا يغطون السبلة بقروع الأشجار لوقايتهم من تأثير بحر الشمس ولا بأس
باستعمال الحشيش الأخضر لتغطيتها وغرس الأشجار بقرب أكام السبلة او الحفرة
التي تصنع فيها

وهناك طريقة أخرى سهلة جدا تستعمل في الغيطان القليلة الاتساع وهي أن تخمر

حفرة للسائل الاسود ثم يرش هذا السائل على اكمة السبلة فيصعدت فيها فخمرا موافقا
اصبرورة ما فيها من الاصول الخضبة قابلا للذوبان في الماء ولما كانت السبلة محتوية
على كثير من كربونات النوشادر ووصوا باضافة قليل من كبريتات الحديد وهو المقبرص
الاخضر اليها ثم تحرك بالعصا حتى لا يكون تأثيرها قويا وقد جرب هذه الطريقة بجملة
من الزراعين مع حصول النجاح فان كبريتات الحديد يحلل النوشادر الى كبريتات
النوشادر التي هو ملح ~~أكبر~~ ثباتا من كربونات النوشادر وكيفية ذلك ان تذاب
٥ كيلو جرامات من القبرص الاخضر في ٥ ألتار من الماء ثم يرش هذا المحلول على
٢٠٠٠ كيلو جرام من السبلة وكل من الجص وحض الكبريتيك تحصل منه نتيجة
مشابهة التي ذكرناها

وقد عابوا هذه الطريقة بقولهم ان فوق كربونات اليوناسا التي في السماد يستحيل
الى كبريتات اليوناسا وهو ملح أقل اخصابا من فوق كربونات اليوناسا ونحن نقول ان
هذا الزعم لا أساس له وبيان ذلك ان كبريتات الحديد يؤثر في الغازات النوشادرية
الطيارة وهي كربونات النوشادر وكبريت ايدرات النوشادر بالاولوية فلا يؤثر في فوق
كربونات اليوناسا فان هذه المركبات الطيارة تتفاعل مع القبرص الاخضر كما ثبت ذلك
بالجربة وهي ان المعلم اسكاتنمان كان في غيطه سبلة مائتين من الخيل فلما صب عليها
ما يكفي من محلول كبريتات الحديد او حض الكبريتيك الخفف بالماء او خلطها بغير
الجص لاحالة كربونات النوشادر الى كبريتات النوشادر كما قلنا فحصل بهذه الطريقة
المسيلة القليلة التكاليف بعد مضي شهرين الى ثلاثة على عماد جيد سم يحفي يشبه
سبلة البقر قوي التأثير الذي كان يتضخم من المحصولات الوافرة في غيطانه ومروجه
سنتين عديدة وذلك أن التصدعات النوشادرية القلوية تزول في مثل هذه الحالة
ونصف الى ذلك ان أنواع الكبريتات لا تبقى ثابتة زمنا طويلا اذا كانت مصحوبة بمواد
عضوية رطبة فتستحيل الكبريتات القلوية والقلوية عماد قليل الى كبريتورات ثم الى
كربونات اما في حفرة السبلة واما في أرض الزراعة وزيادة على ذلك أن أراضي
الزراعة بالديار المصرية ~~من~~ مكونة من بقايا قصور جبوية اى من سليسات وعلى
مقتضى ذلك تكون محتوية على كثير من اليوناسا وسيتخذ فلا ضرر في اضافة قليل من
القبرص الاخضر الى السبلة متى أريد تلطيف قصورها السريع ونشجيع التصدعات
النوشادرية خصوصا اذا كانت السبلة محتاطة بمواد برازية

وأبضا اذا صنعت حميرة قليلة القوام من فوسفات الجير وحض الكبريتيك ثم ترك
المخلوط للهدء ٢٤ ساعة ثم علق تلك الحميرة في الماء بحيث يتكون من التتر الواحد

منها ٢٠ لتر من السائل تحصل مخلوط من فوسفات الجير المحض وكبريتات الجير وهذا المخلوط اذا اضيف مقدار مناسب منه الى السائل الاسود المحتوى على كثير من المركبات التوشادرية فانه يشبع الغازات القابلة للتطاير ويتكون منه باقعا مع التوشادروا القلوبات فوسفات كثيرة القبول لان تتحلل بالنباتات فهذه الطرق المساعدة ضرورية في بعض احوال كثرة المواد الازوتية الآخذة في التحلل

ولا ينبغي أن يصل ارتفاع آكام السبلة الى أكثر من مترين وذلك لمنع تراكم اجزائها الذي يعوق انتظام التخمر وينبغي أن تحجز الكتلة العامة للسبلة الى اجزاء صغيرة مرتبة بحسب قدمها فهذه الدالات يجب على المزارع أن يتسلكها وقد امتحن المعلم ويكثير تركيب السبلة المعروضة للهواء حولا كاملا وهاته النتائج التي تحصل عليها

أولاهما ان الازوت في السبلة الحديثة يكون على حالة مركبات غير قابلة للذوبان في الماء وثانيهما ان أنواع الفوسفات القابلة للذوبان في الماء يوجد منها مقدار عظيم في السائل الاسود

وثالثها ان السبلة المتحللة تكون أكثر احتواء على الازوت والمواد العضوية والاملاح القلوية القابلة للذوبان في الماء بالنسبة للسبلة الحديثة اذا تساوى مقدارهما

ورابعهما ان فوسفات الجير يصير اثناء التخمر أكثر قبولا للذوبان في الماء منه في السبلة الحديثة

وخامسها ان الفقد الناشئ من تعريض السبلة للهواء الخالص لا ينشأ من تصاعد التوشادر المنفرد كما ينشأ من فقد الاملاح التوشادرية والمواد العضوية الازوتية القابلة للذوبان في الماء والاملاح القلوية التي تذيبها مياه المطر

وسادسها ان السبلة المتحللة تتأثر من المطر أكثر من السبلة الحديثة اذ المجمع ماء المطر في حفرة السائل الاسود

وهذه النتائج تثبت ان السبلة ليست انموذج الاعمدة الجيدة بالنظر لاحتوائها على كثير من الازوت والفوسفات فقط فان احتوائها على كثير من الببال القابل للذوبان في الماء ومنسوجها الاوفى لتخلل اجزاء الارض وتحللها يطمع صفات جيدة للغاية ففي الارض الخفيفة الرملية المتشعبة بالازوت وحض الفوسفورين على شكل عظام مسحوقة يكفي ادخال السبلة لازدياد المحصولات كثيرا

والحاصل انه اذا أعد مكان السبلة ينبغي أن يكون جامعا لهذه الشروط
أولها أن يجمع السائل الاسود كله في مستودع بحيث يسهل صبه على السبلة وقت
الاحتياج

وثانيها أن لا تغط السبلة بجا مغريب

وثالثها أن تمنع من التعسب السريع والفصل الذي يحصل فيما اذا اصابته امياه
المطر

ورابعها أن تكون متراكمة على بعضها لتساعد النوشادر المتحصل من تقعرها
فحصرها وأن لا تحترق كلها بقدر الامكان

وخامسها أن يكون المكان المعد لها ذا اتساع كاف بحيث لا يكون من الضروري أن
تصل الآكام الى ارتفاع عظيم

وسادسها أن يكون هذا المكان منفصلا الى جهة مساكن لئلا تندف السبلة العتيقة
تحت الحديقة

وسابعها أن يكون مهيا بكيفية بحيث يتأقرب العربات منه بسهولة

ويوجد في السبلة على ما قاله المعلم ثنارا الصغير حضان أحدهما يذوب في الماء وهو خال
عن الازوت وثانيه ما كثير الازوت لا يذوب في الماء وهو الذي عرفت صفاته لانه أوفر

مقدارا واظهاره انه الاصل الفعال من السبلة ومما المعلم المذكور حتى السبيلك
وفيه جله صفات من حض الديالك

واذا كان هذا الحمض جافا كان شبيها بالقصم الجري فهو منسله لا شكل له أسود ذو كسر
لامع وكثافته وصلابته ككثافته وصلابته وزيادة على ذلك اذا كاس فحصل منه اثناء

احتراقه لهب واقرمضى عجذا وبقيت منه بقية غمية تشبه **لوك القصم الجري**
وهذا الحمض لا يذوب في الماء كما قلنا ويذوب قليلا جدا في كل من الكؤل والايثير

وجميع القواعد القلوية تحديه كالموتاسا والصورا والنوشادر **قوة** **ون قابلة**
لذوبان في الماء والقواعد الترابية تحديه أيضا فتتكون املاح لا تذوب في الماء

تكتسب لونه وهو من كب من

كربون ٦٠.٥

ايروجين ٥٠

ازوت ٥٥

او كسجين وكبريت ٢٩.٥

١٠٠

وإذا عولمت السبلة المتخورة بالماء تحصل محلول أهم مكون معظمه من سبيلات
التوشادر فاذا رتمع هذا السائل ثم عومل بحمض الكلور ايدريك وسب منه حمض
السبليك على شكل ندف هلامية تشغل حجما كبيرا بالغليان ثم تجعد ولا يمكن الحصول
على هذا الحمض نقيا الا اذا بقته في التوشادر ثم ترسيبه بحمض الكلور ايدريك
مرارا

ومنى مخض ماء السبلة مع الالومين الهلامي او مع سيسكوى أو أكسيد الحديد او
كربونات الجير زال لون هذا الماء وتولد مركب ملنى يسمى باللك وهو مكون من احد
هذه الاكاسيد ومن حمض السبليك فاستنتج تينار من ذلك ان كلا من الالومين
وسيسكوى أو أكسيد الحديد وكربونات الجير مؤثر حافظ للسبلة لانها تكون باتحادها
معه املاحا لا يؤثر فيها الهواء والماء الا بعضى الزمن بحسب احتياج النباتات
وبناء على ذلك فلا ضرر فى كون الزراع يسجد أرضه بالسبلة قبيل الزراعة خصوصا
مضى كانت محتوية على هذه المؤثرات الحافظة وخصوصا على مقدار عظيم من الالومين
وسيسكوى أو أكسيد الحديد فان الاراضى الرملية تحرق السبلة اى تسفك كثيرا منها
ولهذا السبب يعسر وصول الاراضى الطينية الى خصوبتها الاصلية بعد أن كانت
محتوية على كثير من اصول مغذية ثم انهم كتبت معاقب المزدوعات الكثيرة فيها
فتسند على تلك الاراضى كثيرا جدا من السبلة قبل أن تحصل منها نتائج جيدة وأما
الاراضى الطينية المحتوية على اصول مغذية كثيرة لتوالى السبلة عليها فانها تحصل
منها محصولات وافرة وهى مهله الخدمة

وعلى مقتضى رأى المعلم تينار يكون حمض السبليك ناشئا من تأكسد مادة عضوية
قابلة للذوبان فى الماء ويوجد منها مقدار عظيم فى السبلة الحديثة ولا تكون السبلة
المذكورة محتوية الا على قليل جدا من حمض السبليك ولذا يكون من الضرورى أن
يحصل فى السبلة تأكسد اى تخمر لتكون نافعة جدا

وهذا هو السبب فى كون الزراعين لا يسجدون الارض بالسبلة الحديثة فانها اذا
خلطت بالارض صار تخمرها بطيئا جدا ولما كانت المادة العضوية التى فى السبلة
تذوب فى الماء كثيرا فتنى سقطت عليها امياه الامطار تذيبها فيحصل اتلاف عظيم
فى السبلة

ولما اشتغل المعلم تينار بالبحث فى هذا الحمض رأى انه يتأكسد بتاثير كل من الهواء
وأوكسيد الحديد والاشعة الشمسية فيه فيستحيل الى حمض الكرونيك والى حمض اخر
أصفر يذوب فى الماء وعلى هذا الشكل الحديد تحتل المادة العضوية التى فى السبلة

بالنباتات وقال المعلم تيناراه وجد هذا الخضر التيناق في سائر اراضي الزراعة
فالظاهر أنه يتكون في الارض على مقتضى رأى المعلم تيناراملاح قابلة للذوبان في
الماء مركبة من سبلات كل من الالومين والحديد والجير فتمت به هذه الاملاح صالحة
لان تحمل بالنباتات

(بيان كيفية استعمال السبلة) الطريقة الاعمال استعمال انواع السبلة ان تحمل
الى الغيطان بالعربات ثم توزع عليها بحيث تحمل كل عربة من اربعة اكمام الى ستة ثم
تسبط بالشوكة على وجه الارض طبقة منتظمة ثم تحث الارض لتغطية السبلة
بالتراب ثم يسوى سطحها بالزحافة

وفي بلاد الاندلس لا تحمل السبلة الى التيط الا في اليوم الذي تحث فيه الارض ففي يوم
واحد تحمل السبلة الى الغيط وتوزع على الارض ثم تغطى بالحراثة واذا كانت
الارض التي سميت بالسبلة متسعة قسمت الى جولة اجزاء يتم شغلها في يوم واحد
وزراعو البلدة المذكورة يقولون ان السبلة تفقد معظم قوتها متى عرضت زمنا
للمطار وخصوصا لتأثير الشمس واستعملت قبل البذر بزمن طويل ولا شيء يضر
بالسبلة اكثر من تركها معرضة بجولة أيام للهواء والمطر والشمس فيحصل فيها تأثير حر
الشمس فقد مقداره عظيم من الاملاح التوشادربة ويقتصل منها كثير من السائل
الاسود في اوقات المطر وفي هذه الحالة الاخيرة يتسجد بعض اجزاء الارض تسجدا
مفرطا فتضطلع من روعاته على الارض مع ان الاجزاء الاخر منها يحصل لها اسقم من
قلة السماد فلا تحصل منها الامور وعات ضئيلة ولذا تبذر الارض يوم تسجدها
بالسبلة ويمكن تأخير البذر بعض أيام بشرط ان تغطي السبلة بالتراب عقب توزيعها
على الارض ثم تسوى بالزحافة فهذه الكيفية ينضبط في الارض معظم الغازات
والسوائل النافعة التي تنتفع بها النباتات ايضا فيكون تأثير الارض في هذه الحالة
كاثرا الاجسام المسامية التي لا تترك المواد الغليظة لتتصاعد ولا السوائل التي امتصتها
تستفيد منها وبالجملة يتأخر تحمل السبلة باختملاط الطين باجرائها

ولا ينبغي ان تستعمل السبلة الحديثة في تسجيد الارض لان ما فيها من بزور الاعشاب
الرديئة ويضر الحشرات يتلف المزروعات والسبلة العتيقة أي التي استعملت الى مادة
دسمة سوداء خالية عن هذا العيب لان التعفن الكثير الذي حصل فيه الامات بزور
الاعشاب الرديئة ويضر الحشرات لكن متى ازداد مقدارها كان سببا في اضطجاع
سوق النباتات ذات الحبوب على الارض فينقص بذلك محصولها

والقاعدة العمومية انه لا ينبغي استعمال السبلة الحديثة الا للاراضي القوية المندمجة

الطينية لانها تفسك اجرامها بما فيها من التبن ولا ينبغي ان تستعمل للاراضى الخفيفة
الاسيلة العسقة أى التى تم تحضرها

ولا ينبغي ان تدفن السبلة الى غور رائد تدفن فى الاراضى الرملية الخفيفة أكثر مما
تدفن فى الاراضى المنحججة الطينية والغور المعتاد الذى تدفن فيه السبلة يختلف
من ٥ الى ٨ سنتيمترات ولنباتات ذات الجذور المحورية يكون أكثر مما فى النباتات
ذات الجيوب وغيرها من النباتات ذات الجذور السطحية

ويتعلق مقدار السرقين الذى يخطط بالارض بدرجته اتهاك الارض من المزدوعات
التي أخذت منها وبالنباتات التى يراذرها وبطبيعة الارض أيضا

فالنباتات التى تحصل منها محصولات وافرة فى السنة الاولى والى تحصل حبوبا
تستدعى سرقينا أكثر من غيرها وخصوصا أكثر من النباتات التى تجبى اثناء تزهورها
وأيا الاراضى الخفيفة الرملية تحتاج الى سرقين قليل اسكنه يكرر وضعه فيها مرارا
والاراضى المنحججة الطينية تحتاج الى سرقين كثير يضاف اليها دفعة واحدة

(بيان مقدار ما يستعمل من السبلة) اذا قبل ما مقدار السبلة الذى يوافق استعماله
للايكثار الواحد من الارض لكى تصير محسنة قلنا ان هذه المسئلة صعبة الحل فان
طبيعة الارض وحالة السبلة والاهتمام الذى اجرى فى صنعها وكيفية استعمالها
كل هذه احوال يتنوع بها المقدار الذى يوافق استعماله من السبلة وعلى كل حال
فالاحسن ان يعين مقدارها بالوزن بالانجم

فبعضهم يستعمل فى الاحوال المعتادة من ٢٠٠٠ الى ٣٠٠٠ كيلوجرام من
السبلة للايكثار الواحد وفى كثير من البلاد يستعمل من ٢٠٠٠ الى ٤٠٠٠
كيلوجرام من السبلة بحسب كون الارض خفيفة او منحججة والمعلم بوسجوات
كان يستعمل من ٤٨٠٠ الى ٤٩٠٠ كيلوجرام من السبلة المتخلة نصف فعال
ويستعمل لتسميد الاراضى بالكاف باريز ٥٤٠٠ كيلوجرام وذلك لان المزدوعات
التي تزرع بارضها منمكة وبعضهم يستعمل للتسميد ٦٠٠٠ كيلوجرام

والاحسن ان يستعمل متوسط هذه المقادير وهو ٣٠٠٠ كيلوجرام من السبلة
المجهزة جيد الكل ثلاث سفوف فيكون مقدارا يستعمل منها كل سنة ١٠٠٠
كيلوجرام أى كيلوجرام واحد للمتر المربع من أرض الزراعة وهذا هو التسميد
الافوق فى معظم البلاد

فاذا وضع فى الايكثار الواحد من الارض ١٠٠٠ كيلوجرام من السبلة كل سنة
ادخل فيها هذه المواد

٧٩٥٠	كيلوجراما	ماء
١٤٢٠	مواد عضوية محتوية على	١٢٠ كيلوجراما من الازوت
١٩٥٠		٦٠ كيلوجراما من حمض الفوسفوريك او ١٣٠ كيلوجراما من فوسفات الجير

ولتتم مسئلة الاسمدة بكما قاله المعلق اسبارين احد علماء فن الزراعة وهما لثمة قانون الاسمدة الذي به يتعلق نجاح الزراعة الجيدة ان يسمد كل نبات بمقدار كاف من السماد بحيث يحصل منه اعظم محصول وكل تاسا عدنا عن هذا المقدار لا يحصل التبحاج التام بدليل اننا اذا اودنا الحصول على ثقل عظيم لحيوان نريد تسمينه ينبغي ان يعطى اغذية متناسبة مع هذا الثقل الذي يراد الحصول عليه والامر كذلك في جميع الكائنات العضوية وليست النباتات مستثناة من هذه القاعدة العمومية

(الكلام على فادورات المدن)

يطلق هذا الاسم على بقايا الخضراوات والاسماك والطيور والربش والوبر والشعر وقمامات المنازل والحارات فيستعملها الزراعون بعد تجهيزها

ورحل المدن جيد لتسميد الارض وهو سماد حار يتخمر بسرعة فيكون نافعا لتسميد الخضراوات والمزروعات التي لا تبقى في الارض الا بعض اشهر ومل العربية منه يعادل في التأثير مل اربع عربات من السملة

ولاجل استعماله يلزم ان يحصل فيه بعض تخمر لينصاعد جميع ما فيه من الايدروجين المكثرت فيتمزج كما كبيرا ثلاثة اشهر فاكثرو العادة ان يسرع هذا التحليل بتقليب الخليط بعد مضي ستة اسابيع او شهرين ويسرع تحلله ايضا اذا أدخل فيه قليل من الجير يعادل ١٢ من كتلته ثم يقلب الخليط مرارا بحيث ان جميع اجزائه تتأثر بالجير وفي بعض البلاد تجرى هذه الطريقة وهي ان يوضع فوق كل طبقة من طبقات الوحل طبقة من السملة واخرى من رمل البحر وتكون هذه الاخيرة على الثلث ثم ترش الاسكاموميا بالبول المشحون بالغائط في أقل من ثمانية أيام يحصل التخمر في جميع الكتلة وفي نهاية شهر يكون السماد تام التكون ويقتى استعماله سمادا عقب تجهيزه لانه اذا حفظ زمانا فقد كثير من اصوله الفعالة وبعد مضي سنة لا تكون قوة تأثيره الاعلى النصف

والاحسن ان يضاف الجير الى الوحل ومقدار ما يستعمل منه ١٠ أجزاء لكل ١٠٠ جزء من الوحل فاختيلاط الوحل بالجير يسرع تبدد المواد العضوية ومقدار ما يستعمل منه من ٣٦ الى ١٠٠ يكتمل لتلايكثار الواحد

والوحل يوافق النباتات الجبوية وجميع نباتات القصبلة الصليبية ~~الملت~~ والسليم لما فيه من الكبريت المحتاجة اليه هذه النباتات الاخيرة وتأثيره بتمدد جلة سنوات كما قلنا

وفي اغلب البسلا لا يعنى بقاذورات الدارات فهي ضائعة فيجب الالتفات اليها بالنظر للصحة العمومية والزراعة والزراعون الذين يشتمكون من هزروعاتهم السممية في الغالب لا ينبغي لهم ان يملوا جميع القاذورات التي تتكون في الطرق لانها سماد ايسر غنا وأقوى فعلا من السبلة فانما اذا خلطت بالبقايا الحيوانية والنباتية وغير العضوية كانت موافقة للنبات قوية الفعل

وقد حكى ان احدهم الزارعين لم يكن عنده ما يكفي من السبلة لتسميد أرضه فزرع مالم يسمدهمنا بحجب القمح فكانت النباتات التي تنبت فيها خدلة فسمدها بطمقة من وحل اشتراه من مدينة بالقرب منه فكان تأثيره خارقا للعادة وكان قمحا أجود من قمح الارض التي سمدت بالسبلة قبل البذر

(الكلام على طين البرك والانهار وما يتخلص من المراحض)

اعلم انه يرسب في قاع المياه الرا كيرة وعلى شواطئ الانهار والترع طين محتوي على عدة مواد خصوصا على بقايا نباتات وحيوانات وذلك كاوراق النباتات والبزور والحشرات وتحتوي ايضا على برازات وهذا الطين جيد الاستعمال للزراعة لانه سماد نافع جدا يوافق الاراضي الطينية فيخلل اجرامها ويصيرها محتوية على كثير من البقايا العضوية

وطين البرك المتهربة على كثير من الاسماء والطيور المائية سماد قوى التأثير لما فيه من البرازات السكيرية كطين بركة الميزة ففقد كرام الم علم غاسبارين انه تحصل منه على نتائج عظيمة

واما مقدار الجير الذي يخلط به فلا يتاقي تعيين مقداره لكن اذا زاد قليل من الجير فلا يضر بالنبات لانه اذا استعمل بمقدار يكسب الارض تأثيرا قويا خفيفا يساعد الالبات وهو احسن شروط الاخصاب في الارض المحتوية على قليل جدا من كربونات الجير

وحينئذ يضاف الطين المستخرج حديثا مقدار من الجير الحبي يساوي جزءا من عشرين

جزأ من حجمه وهذه الاضافة تسرع جفافه ومقاي كسب الخلو جفافا كافيا
ينبغي تجزئته ثم غربلته فيصير غبارا يوزع على الارض قبل الحراثة الاولى ويستعمل
منه من ٥٠ الى ١٠٠ أيكنتولتر للايكثار الواحد

ويختلف مقدار الازوت الذي في طين البرك فكل ١٠٠٠ جزء منه تحتوي على ٤ الى
٥ أجزائه فهو كالسبلة الحديثة وهذا الازوت لا يمثل بالتبانات مباشرة كما يمثل
ازوت السبلة لكن به تردد اخصوبة الارض

ويوجد بالديار المصرية كثير من ترع وخطبان تظهر كل سنة فيتصل منها مقدار عظيم
من طين يتسوى على كثير من المواد الخصبة فلا ينبغي للزراعيين ان يهملوا اسما داهما
مثل هذا متى أرادوا البحث عن الوسائط التي تحدث ازديادا في الاسمدة التي تبقى في
غيطانهم حتى يحتاجوا اليها

وطين مراحيض المدن المعبر عنه بالسراب يلزم اجتلابه أيضا عوضا عن اجماله فاثرة
التي تحصل من مواد المراحيض التي تتلصق مياه الانهار لو اختلطت بها عظيمة جدا
وفي كثير من بلاد الانجليز تخصصوا على الضعف من المزروعات باستعمال مواد
المراحيض

(الكلام على برازات الانسان)

تعتبر برازات الانسان في جميع البلاد المتقدم فيها فن الزراعة من جملة الاسمدة القوية
النافعة ويهتم في ان لا يضيع منها شيء وقوة تأثير هذه المواد التي هي بقايا الهضم ناشئة
عن احتوائها على جميع الجواهر العضوية والمخمية المحتاجة اليها النباتات لنموها
وهذه الجواهر كثيرة الكمية وفي حالة تجزئة عظيمة فاذا دفنت في الارض ردت اليها
جميع المواد التي اكتسبت منها المزروعات

والذي يثبت قوة تأثير عائط الانسان وبوله المهمان في معظم البلاد ما نتج من تجارب
بعضهم فاذا زرعوا أرض حبوبا بدون سماد قحصل منها ثلاثة أمثال تلك الحبوب
التي زرعوا فيها ثم سدت باسمدة مختلفة تحصلت منها حبوب مختلفة الكمية بحسب
اختلاف السماد الذي استعمل كما في هذا الجدول

أسماء الاعددة	مقدار الجيوب المتحصلة
احدة نباتية	٥ أمثال الجيوب المستعملة
سبعة الغيطان	٧ أمثال الجيوب المستعملة
زرقا الطيور	٩ أمثال الجيوب المستعملة
سبعة القرص	١٠ أمثال الجيوب المستعملة
بولى الانسان	١٢ مثلاً من الجيوب المستعملة
برازات الانسان الجافة	١٤ مثلاً من الجيوب المستعملة

وقد حقق المعلمان بوسخبات وليبيع ان كل شخص يحصل منه يومياً في الحد المتوسط ٧٥٠ جراماً من البرازات منها ٦٥٠ جراماً من البول و ١٢٥ جراماً من الغائط وكل ١٠٠ جراماً تحتوى على ٣ أجزاء من الآزوت فيحصل منه كل سنة ٢٧٤ كيلو جراماً من سماد جيد يكفى لتسميد أرض مساحتها عشرون آرا وقد حسب المعلم شواليه ان المليون من الأشخاص يحصل منه سنوياً مواد صلبة ٤٥٠٠٠٠٠ ٢٢٥٠٠٠٠ كيلو جراماً = ٢٧٥٠٠٠٠٠ كيلو جراماً ومواد سائلة ٢٢٨٠٠٠٠٠ ١٢٥٠٠٠٠ كيلو جراماً

وهذا المقدار يكفى لتسميد أرض مقدارها ١٧٥٠٠٠٠٠٠ ايكافاً متبناً من ذلك ان السماد المتحصل من ملبون من الأشخاص يكفى لتسميد سطح متسع جداً من الأرض وحينئذ يكون من الضروري ان يبر استعمال برازات الانسان عاماليم نفهه ولتشرح في ذكر ترتيب المواد الجاهزة والسائلة من برازات الانسان فنقول كل ١٠٠ جراماً من غائط الانسان تحتوى على هذه المواد بجمعتى تحليل المعلم

بيرزيليوس
ماء

٧٢٣	مواد تذوب في الماء مواد لا تذوب في الماء من الاغذية المنضمة أى بقايا عضوية مواد لا تذوب في الماء تضاف الى الغائط في القناة المعوية وذلك كالمادة المخاطية وراتنج الصغراء والمادة الحيوانية وهالك مقدار الاملاح الداخلة في تركيبه باعتبار ما تغير منها
٥٠٧	
٧٠٠	
١٤٠٠	
١٠٠٠	

٢٥٨٤	كربونات الصودا
٢٥٨٥	كلورور الصوديوم
١١٨٨	كبريتات الصودا
١١٨٨	فوسفات فوشادوى مغنيسى
٢٥٨٥	فوسفات الجير
آثار	كبريتات الجير وسليس
<hr/>	
١٠٠٠	

وقد حلل المعلم بارال الغائط الحديث لثلاثة أشخاص أى رجلين وامرأة وهذا متوسط
أربعة قهابل

٧٧	ماء
١٩	مواد عضوية
٠٤	مواد غير عضوية

١٠٠

ومن المعلوم ان المقادير النسبية لهذه الاصول تختلف كثيرا بحسب الاغذية
والشعوب وبات وحالة الصحة فقد ذكر المعلم دارسيه فى شأن ذلك حادثة غريبة وهى ان احد
الزراعيين من اكاف باريز اشترى المواد التى فى مراحض احدى اللوفاندات المشهورة
فى السراية السلطانية بباريز فلما ربح كثيرا وأراد ان يوسع دائرته ورجحه اشترى مواد
المراحض التى فى جله من قوشلاقات باريز فكان تأثير السماد المتحصل منها أقل من
تأثير سماد المراحض الاول الذى أسلفنا ذكره وسبب ذلك ان اغذية العساكر لا تحتوى
على اصول مغتذية كما التى توجد فى اغذية الأشخاص الذين يتغذون فى اللوفاندة
المذكورة وقد حقق الزراعون منذ زمن طويل ان برازات الفقراء ليست كبرازات
الاعنياء فى الجودة اذا استعملت سماد وهذا انما نشأ من اختلاف طبيعة الاغذية
وهذه الاختلافات توجد فى بول الانسان أيضا فى الحالة المعتادة يكون البول
الحديث على رأى المعلم بيرزيليوس مركبا من

٩٣٤٥	ماء
٣٠٦	بوليه
٠٠١٠	محض البوليك
١٧١	مواد حيوانية
٠٠٣	محض اللبنيك ولبنات النوشادر
٠٢٧	مادة مخاطية منقرفة من المثانة
٠٣٢	كبريتات البوتاسا
٠٢٩	كبريتات الصودا
٠١٧	فوسفات الصودا
٠١٠	فوسفات النوشادر
٠٤٥	فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا
٠١٥	كلورور الصوديوم
آثار	كلورايدرات النوشادر
	سليش

١٠٠٠٠

ويقال بعبارة اخرى انه مركب من

٩٣٣	ماء
٤٩	مواد عضوية محتوية على كثير من الازوت
١٢٨	مواد غير عضوية

١٠٠٠٠

واعلم ان فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا طمان لا يذوبان في الماء وحده لكنهما يذوبان فيه بمحضر اللبنيك المنفرد الذي في البول ولذا اذا تشبع هذا المحضر بالنوشادر الذي يتكون اثناء التعفن رسباً منه مع فوسفات النوشادر المغنيسيا الذي يتكون اثناء التعفن

ومن المشاهد عياناً ان البول اذا ترك ٢٤ ساعة يحصل فيه التخمير النوشادري ويسهل منع تصاعد كربونات النوشادر الذي يتكون اثناء هذا التعفن بان يضاف الى البول مقدار كاف من احد المحامض أو الاملاح ذات الثقل اليسير فتم هذه العملية يتكون كبريتات النوشادر أو كلور ايدرات النوشادر وكل منهما لا يتطاير

أوريطايرقلا لاجدا وكيفية ذلك ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر من البول
من ٤٠ الى ٥٠ جراما من الجص

أو من ٤٠ الى ٥٠ جراما من كبريتات الصودا

أو من ٣٥ الى ٤٠ جراما من كبريتات الحديد

أو من ٣٠ الى ٤٠ جراما من حمض الكلوريدريك

أو من ١٢ الى ١٥ جراما من حمض الكبريتيك

ثم يخض البول بعضا أثناء إضافة الجوهر الذي ينتخب لذلك والا تحسن أن تفضل
الاملاح على الحوامض في هذا الاستعمال وذلك ان الحوامض أكالة خطيرة وينبغي
أن يستعمل الجص غبارا ناعما جدا

وإذا أدخل في المستودعات مقدار آخر من البول أضيف إليه ما يلزم من الجوهر
المضاد للعقوة

وقد جعلوا منذ بعض سنوات مبالو عومية في بعض البلاد تتصل بمستودعات تحت
الارض لاتصاعدها أدنى رائحة كريهة باستعمال الجص ويحصل منها مقدار
عظيم من سماد سائل يباع بمبلغ من الدراهم مع عود المنفعة على الزراعة ولا بأس
بإنشاء هذه المبالو في القاهرة والاسكندرية والمدارس والقوشلاقات والقوريات
والمارستانات وغيرها من المصالح التي بها أشخاص كثيرون

فإذا تعذر نقل المقدار العظيم من البول الذي يحصل من القوشلاقات أو المدارس
أو المارستانات أو القوريات أو السجون فهناك واسطة لاحتائه الى سماد قوى
الفعل بحيث يكون على حاله جازما سهل نقله وهي أن يضاف لبن الجير الى البول الحديث
وتدام الاضافة منه مادام يتكون فيه راسب ثم يفصل الراسب عن السائل ويحفظ
هذا الراسب فيكون مر بكان

٤٠٣٩٦

جبر

١٢٣٢

مفتيسيا

٤٠٣١٨

حمض القوسفوريك

١٧٥٥٤

مادة عضوية توجد في كل ١٠٠ جزء منها جزآن من الازوت

١٠٠٠٠

(الكلام على المخلوط المكون من الفائط والبول)

اعلم أن برازات الانسان التي تجتمع في المراحض عبارة عن مخلوط مكون من
الفائط والبول وهي كثيرة الاستعمال في بلاد الصين وتوسكانا وهولاندة والبلطيقا

والبلاد الشمالية من فرنسا
والمراحض في البلاد المذكورة محفوفة جيدا بحيث لا يرشح منها البول فتستخرج
المواد منها على حالة سيولة تامة

وفي البلاد الاجنبية يوجد بجوار غيط كل زراع صهر يج أو جملة صهاريج مبنية
بالآجر أو حفر محفورة في أرض طينية وهذه الصهاريج يقبل كل منها من ٦٠٠
الى ٧٠٠ برميل وأكبرها يقبل من ١١٠٠ الى ١٢٠٠ برميل ومن حيث ان كل برميل
يعادل ايكنتولترين يتفج من ذلك ان أكبرها يقبل ١٢٤٠٠ ايكنتولتر أى ٢٤٠ مترا
مكعبا من هذه المواد ولكل صهر يج فتحتان احدهما نحو وسط قبوته وثانيتها - ما
نحو الجهة الشمالية منه فالاولى كبيرة تدخل منها المواد وتخرج وهى مغلفة
بكتوة نخينة من خشب البلوط يركب عليها قفل والثانية صغيرة معدة لدخول الهواء
منها

وحينما خفينا يرسل الزراع عرباته مشحونة بالبراميل الفاضية الى المدينة كى تاتى
مملئة بالغائط والبول فيستقرغ ما فيها فى الصهاريج وينتظر حصول التخمير قبل
استعمال هذا السماد حتى تحفظت تلك المواد فى الصهاريج المذكورة المختفية
فى الارض صارت مصونة عن السببين اللذين يسرعان تخمرها وهما نفوذ الهواء فيها
وارتفاع درجة الحرارة الجوية ولا تستقرغ الصهاريج استقرانا تاما أصلا بل
تضاف اليها مواد جديدة كلما أخذ منها شئ للاحتياج والتخمير يكسبها الزوجة

فاذا كانت تلك المواد زائدة السيولة أو كان مقدارها قليلا غير كاف للاحتياج ألقى
الزراعون فى صهاريجهم مقدارا كافيا من ثقل السليم أو من ثقل الخشخاش
الجروش ثم يهزلك الخسوف زمانا فزمننا بمجاريلك طويلة من الخشب ولما كان هذا
الثقل محتويا على اصول ازوتية كان نائعا سمادا ويتشرب كثيرا من سائل
الصهاريج فاذا وزع على الارض ترك متصلا فيخلط الى النباتات شيئا فشيئا
واذا كانت المواد البرازية مفردة الخشن أصيف اليها مقدارا كاف من الماء أو من
أبوال الحيوانات وهى الأحسن

وتعترف جودة المواد البرازية ببراغماتها القوية وبلازوجيتها حال استخراجها من
الصهاريج وبطعمها اللذاع الملقى

ولما كان التلذمة يكتبون من هذه المواد كثيرا اذا كان حجمها كبيرا فانهم
يبيعون كل ايكنتولتر منها ثلاثين الى أربعين سنتيا يخلطونها حينئذ بكثير من المياه
المختلقة عن الغسل والطبخ وقد تجاوز هذا الغش حدوده حتى ان الزراعين قد

استعملوا الأريومتر لاجل اشتراء هذه المواد وهذه الكيفية أجود من استعمال حاسة الذوق في ذلك

والمواد البرازية كثافتها في الصهاريج بالأريومتر من درجة إلى ثلاث ومن المعلوم أن المواد البرازية التي تستخرج من المراحض تكون كثافتها بالأريومتر من ٤ إلى ٥ درجات فينج من ذلك أن المواد التي في الصهاريج تحتوي على كثير من ماء أضيف اليها وهو يضعف قوتها الخصبة كثيرا

وقد تبين من تحاليل المعلم جيراردن أنه لا ينبغي استعمال أي مادة من المواد المتحصلة من المراحض فإن قوتها الخصبة تختلف بحسب ما أضيف اليها من الماء فاستبان مما ذكر أن الزراع لا يقد شيا إذا اشترى هذا السماد تقيافا لا تكون كثافته بالأريومتر أقل من ٣ درجات

وما تقدم يدل على أن الزراع يفقد كثيرا من الدراهم إذا اشترى هذا السماد بدون أن يعرف درجته بالأريومتر ويفقد أيضا جزءا عظيما من المحصولات فإن هذا السماد يوزع على القبطان بنسبة واحدة فلا تحصل منه مقادير متساوية من المزروعات إذا اختلفت درجته الأريومترية وحينئذ يجب عليه أن يشتري هذه المواد بالدرجة الأريومترية ثلاث تحصل له خسارة وتقل محصولات أرضه

ويستعمل هذا السماد خصوصا للكان والسلم والحشاش والتبغ والبنجر وينفع أيضا للكروم والقنيط ويوزع على الأرض قبل اليدرو بعده وكثيرا ما يوزع عليها بعد زرع الشتل المعروف

وإذا أريد استعماله رشاعا على المزروعات يستخرج منه جزء من الصهاريج ثم يخفف بقدر حجمه خمس مرات أو سنا من الماء ثم غلايه براميل ترش على أراضي الزراعة بواسطة أنبوبة ذات ثقوب فهذه الكيفية تسمى القبطان المبذونة والمروج التي قرط علفها الأخضر وأعلم أن قوة الالبات الحاصلة من هذا السماد المائي لها تأثير عظيم وإن كانت لا تعكس الأرض مباشرة فإن الأرض متى تغطت بنباتات جديدة خضراء لا يحصل فيها جفاف عارضى وأيضا تكتسب النباتات القوة اللازمة لعمل المؤثرات المختلفة وامتصاص ما يلزم لها من المواد المغذية من الهواء والأرض

وعلى العموم ينبغي أن يستعمل هذا السماد قبل البذر فبذلك تكون المحصولات جيدة أما إذا نثر على النباتات الآخذة في النمو فإنه يقوى أنباتها فتقوى زائدة عن الحد فالخطة تكتسب سوقها طولا خارجا للعادة ولا تكتسب حبوبها جسيما فبذلك من ذلك أن الأرض يلزم أن تحدث في هذا السماد بعض استعمالات ليصير جامعا

للشروط الموافقة لتمثيله

وطالما زعموا أن استعمال المواد البرازية سعادا يتلف طعم البرسيم فينبغي من ذلك تغير طعم اللبن والخبز ولاجل ابطال هذا الزعم نقول ان السكروم وخمير البرتقان والبنفسج العطري والقنبيط والهليون والنسلة تسعد بالمواد المذكورة ولم تفقد شيئا من طعمها اللطيف ولا من رائحتها العطرية وقد احتج المين المتحصل من البرسيم المسعد بالمواد البرازية فكان في أعلى درجة من الجودة فلم يحاذكر أن براز الانسان و بوله نافعان جدا يستغني بهما عن أى مادة مخصصة

ولا يوافق استعماله للأراضي القوية الطينية المتدحجة لأنه اذا استعمل وحده غير مختلط بالسبلة او رث الأرض المذكورة اندماجا زائدا لا تتأق ازالته بالحرارة ولو تكررت فتتبعن فيها النباتات وحينئذ لا يمكن تسعيد الأراضي زمنا طويلا بالمواد البرازية الا اذا كانت خفيفة رملية فتحصل منها كل سنة محاصيل وافرة من الفواكه والخضراوات

وفي الزراعات المقتصة لا يعتبر هذا السماد الامساعا لتأثير السبلة ولهذا اذا استعمل الكثير منه للنباتات الجوية اضلجت سوقها على الأرض ولتنبيه على أن هذا السماد ذو تأثير سريع يزول عام وضعه في الأرض فلا يمكن أن يقوم مقام ثقل البزور ولا سبلة القبطان

وما قلناه في شأن استعمال وتأثير الغائط المختلط بالبول ينطبق على بول المبال العامة فإنه يصحوى على كثير من المواد المخصصة المنقرضة من الانسان ومهما كان مقدار الماء الذى يخاط به يكون محتويا على كثير من الاصول النافعة فيتأسف على ضياعه من المراحض في الانتهاء فيعين على اتلاف مياهها مع انه نافع للزراعة فقد عرف المعلم (روهار) أن السوائل البولية المستخرجة من مراحض روان (بلدة من فرانس) كان وزنها بالآر يومتر ٣ درجات بعد ترشيحها وكثت تحصى على مواد قابلة للذوبان مقدارها ٥٨ ر في المائة منها وهذه المواد عبارة عن ٥٠ ر من الازوت في المائة واذا جففت هذه السوائل البولية فحصلت منها بقية أكثر احتوا على الازوت من القوانو (أى زرق الطيور المائية) وهذا كله ضائع لا ينتفع به فيجب على الزراعين الجباورين للمدن أن يشترءوا جميع الاوال التي تحصل منها يوما فتستعمل اما لتغذية الارواث واما لازدياد كتلة الغائط المختلط بالبول واما لاسراع تحضر البقايا النباتية المعدة لصنع الاسمدة أو القوم بوس واما للرش على المروج فاذا أعقبت باستعمال الجص في المروج المذكورة تحصلت منها من روعات وافرة جدا ولو في الرمل

العقيم

وينبغي ادخار الابوال خصوصا للاراضي الحقيقية الرملية أو الجيرية والا حسن أن تستعمل حديثة واعيا ينبغي تحقيقها بقدر حجمها أربع مرات من الماء لثلاثون في النباتات تأثيرا قويا فإذا أريد خلطها بالمواد الجامدة أو ادخالها في القومبوست فلا يحتاج الى تحقيقها بالماء

ويرد ورج محمول البخر إذا رشت نباتاته الحديثة بالبول الخفيف بالماء بحيث تكون كثافته بالار يوم متر درجة واحدة فلا يكثر الذي يحصل منه ٤٠٠٠٠ كيلوجرام من جذور البخر بدون هذه الطريقة تحصلت منه ٨٧٠٠٠ كيلوجرام من بخر لطيف المنظر باستعمال هذه الطريقة

ولا ينبغي ان المواد البرازية التي تسخرج من المراحض تصاعد منها روائح متنتنة تنتشر الى بعد وهي تزول بجملة طرق نذكر منها استعمال كبريتات الحديد أي الزاج الاخضر المعروف فن تفاعله مع كبريت ايدرات النوشادر الذي في البرازات يتكون كبريتات النوشادر وكبريتور الحديد الذي لرائحة له والكيلوجرامان من هذا الزاج الاخضر يكفيان لازالة الرائحة المتنتنة من ايكثولتر من المواد البرازية

وتزول الرائحة المتنتنة من المواد البرازية أيضا بواسطة جوهر فحمي ماص يحيلها الى مادة غيارية لا يتأق من استعمالها اشتهز كالذي يحصل من استعمال المواد البرازية

وينصل الجوهر الفحمي المضاد للعقوة بشكلين طين الانهار أو البرك أو الطين المحتوي على قليل من كبريتونات الجير في اسطوانات أو في أفران بعد خلطه بمواد عضوية كالتراب أو الدبال العتيق أو نشارة الخشب حتى تحللت هذه المواد العضوية تحصل منها غم مجزئ جدا فينتج من ذلك مخلوط مسامي ماص من بدل للعقوة صالح جدا لمنع تعفن المواد التي تؤخذ من المرلحيض وتكثيف جميع المركبات الطيارة أو الغازية التي تتكون

وحينئذ متى أضيف مقدار كاف من هذا المخلوط الفحمي الى المواد المتنتنة الرخوة أو السائلة المتصلة من المراحض زالت رائحتها المتنتنة فبأن تحلها الذاتي

وتزول تقانة المواد البرازية بالكلفة إذا أضيف اليها قبل اضافة الغبار الفحمي اليها قليل من الزاج الاخضر ومقدار ما يستعمل كيلوجرامات من محلول مركز من هذا الملح لكل متر مكعب من مادة المراحض فيتفاعل مع كبريت ايدرات النوشادر الذي

هو سبب الرائحة المنقنة ويتكون من ذلك كبريتات النوشادر وكبريتور الحديد وكل منهما لا رائحة له وبعد مضي ثلاثة أيام أو أربعة يضاف اليها القبار القوي فيزيل ما بقي من الرائحة الخاصة بالمواد البرازية فتتم ازالة العقوة بذلك وكل ١٥ كيلوجراما من هذا الغبار تكفي لمائة كيلوجرام من مادة المراحيض وقد اخترع المعلم جيرارد بن مخلوط نافعا لازالة عقوة المراحيض وهالتركيبه

١٢ كيلوجراما من غبار الفحم

١ كيلوجرام من الجص النقي المسحوق

١ كيلوجرام من الزاج الاخضر المسحوق

وكيفية العمل أن تخطط هذه الجواهر خلطا تاما ثم يلقى هذا الخلوط على ٣ ايكثولات من المواد البرازية ويحترق معها بالعصا فيكون كافيا لازالة عقوتها وهذه المواد يشية الثمن جدا ويمكن استبدال الفحم بجواد ماصة مسامية أخرى كشارب الخشب أو الطين المحرق

فهذه كيميائيات نافعة للزراعة ينبغي ادخالها يلا دنا لتيسر الانتفاع بجواد المراحيض وبذلك يحصل ازدياد في محاصيل الزراعة

واعلم انه متى خلطت المواد البرازية بالاجزاء التي ذكرناها حصل بطء في تحليلها شيئا بالذي يحصل في المواد الصلبة كالعظام والقرون المسحوقة وجص الكبريت ايدريك الذي كان يتصاعد منها بانوشادر قبل الخلط يمتص بسرعة بحيث لو نخرت صفيحة من فضة في الخلوط حاله كونه رطبا جدا لبقيت حافظة للعنقا المعدنية مع انها اذا نخرت في المواد البرازية وخذها صار سطحها اقزحيا واسود في ظرف بعض ثوان لأن الايدروجين المكبريت مترا في الفضة تكون كبريتور الفضة ذو اللون الاسود

وهذا الخلوط جامع للشرطين الضروريين النافعين وهما التجزى والتحليل البطيء ويتأتى استعماله مباشرة ملامسا للحبوب المبدورة والجذرات والسوق والاوراق الصغيرة جدا وهو لا يتراكم ما فيه من المتحصلات الغازية أو القابلة للذوبان في الماء للاتمام الاسفنجية الايطاء وينبغي النباتات السنوية تدريجيا مع احتوائه على الاصول المغذية

واحدى النتائج النافعة لهذا التحليل البطيء التدريجي تنضج في نحو الحبوب وكثرتها بالنسبة لتأثير الامدة المحتمية على الضعف من مواد عضوية ~~التي~~ كما متى قهلت بسرعة تصاعدت منها غازات تنضج في الجو وتعرف برائحهم الكريهة القوية

وهذا المخلوط اذا استعمل منه ولو الكثير لا يغير الطعم اللذيذ للبدور ولا الاوراق ولا الثمار التي تؤكل بل ويعين على كثرة الاصول العطرية متى تمسك بالنباتات ممثلا
تاما

والمروج التي سمعت أرضها باستعمال ١٥ ايكتر لتر من هذا السماد لا يتكاثر الواحد
تتصل منها محاصيل وافرة لذينة الطعم كما ثبت ذلك بالتجارب
والايتكاثر الواحد وان كان يكفيه استعمال ١٥ ايكتر لتر من هذا المخلوط قد استعمل
منه ضعف هذا المقدار في البساتين أحيا ناعم الثجاج خصوصا لمساعدة نشب بدور
أشجار القاحلة الحديثة السن في الأرض وتنشأ أشجار البرتقان المنقولة
وعند استعماله ينبغي إحاطته الى غبار وأحيانا لأجل تجزئته وتوزيعه بنسبة واحدة
يخلط بقدر حجمه من تراب الغبط

ويوزع على الأرض بعد بذر القمح والشعير والبنجر واللفت والسلم والذرة والثلث
والسكان وتوضع منه قبضة صغيرة في كل حفرة البطاطس والرياء والبسلة
والفول

ويستعمل النباتات الصغيرة المنقولة أيضا فتوضع منه قبضة على الجذر ثم تغطى
بالتراب ومثل ذلك يجري للعقل والرقيدات المعروفة

واذا خلط هذا السماد مع طين الحفر وكان مقدار استعماله من لتر الى لترين لكل
شجرة منقولة فانه يقوى بنيتها تدريجيا واذا استعمل منه نصف لتر لكل شجرة من
العنب أو الورد أو التوت أو غير ذلك من الأشجار فانه يقوى بنيتها بدون أن يغير طعم
ثمارها ولا أوراقها ولا لون أزهارها

واذا بسطت منه طبقة تحتها من أربعة خطوط الى ستة على سطح حفر الهليون أسرع
نبتته مع تسخين الأرض وأحدث ازدياد في حجمه

ومن الواضح أنه لا ينجح من استعمال هذا السماد تأثير الحشرات الكثيرة التي
تصاحب السبله والامهدة النباتية وأيضا اختلاط المواد البرازية بالقمح يجمع تأثير
الحبوانات الصغيرة التي تتلف الغيطان المسمدة بالدم أو بالعلم فقد حكي ان بعضهم
معد غبطا من قصب السكر بالدم الجاف في امر يكا فوضع في قاعدة كل نبات قبضة
من الدم الجاف الذي على شكل غبار فانت إليه القيران من كل مكان وحفرت
الأرض للبحث عن هذا السماد فالتفت المحصول كله

ومن الوسائط التي بها تنضج الفواكه القوي أن يستعمل هذا الجوهر في جميع
الاطعمة الحوتية على بقايا مشقة على كثير من مواد حيوانية يضيغ معظمها من

التأثير الشديد وتنتشر منها تصدعات عظيمة في الهواء وإذا كان خلطها بمقدار قليل فإنه يعادل ربع حجمها لازالة رائحتها المنتنة وضاعف تأثيرها النافع ويزيل مضارها الضعيف وينبغي أن يخلط بالأمهدة المحتوية على كثير من الازوت كالدم والحم الجفاف لثلا تأكلها الضفاد ومقدار ما يستعمل من ١٠ الى ١٥ جزءاً منه الماتة جزءاً من المادة الحيوانية

(الكلام على زرق الطيور)

زرق الطيور وخصوصاً زرق الحمام المسمى في النصارى المصرية بالزهرى وزرق الدجاج يستعمل سماداً أقوى تأثيراً من أرواث الحيوانات السائمة وأبوالها وذلك لأن الطيور تنفخ في الحبوب والحشرات ولأن أبوالها تختلط بعوادها البرازية الجاهدة ولا يتم خالصة عن التبن ومختلطة بقيايا الريش المحتوى على جوهر ازوتى في حالة تجزئة مناسبة ولأن ما يخرج منها يتراكم بعضه على بعض شيئاً في محال مصونة عن تأثير الشمس والهواء والمطر غير أنه لا يمكن الحصول على الكثير منه مع أنه يجتنب مع الالتئام في معظم البلاد وفي بعض الأماكن تكون الأبراج عديدة ممتلئة بالحمام فتستأجر على وجه بحيث يؤخذ الزرق المتصل من ٦٠٠ الى ٦٥٠ حمامة بمائة فرنك في السنة الواحدة فتصل منها عربة زنتها ١٢٠٠ كيلو جرام وهي تكفى لتسفيد ٨٠ آراً فينتج من ذلك أن الابتكار الواحد يستدعى عربة زرق يعان هذا السهاد وتكون قيمته ١٢٥ فرنكا

ولا ينبغي أن يهمل وضع قشر الحبوب أو نشارة الخشب أو الطين أو الرمل في أبراج الحمام وما روى الدجاج وذلك لازدياد كذلة هذا السماد على قدر الامكان وفي بعض البلاد يوضع كل اسبوع في أبراج الحمام وما روى الدجاج طبقة من الطين المتخذ من أرض زراعية خصبة فيختلط به زرق الطيور ويتكون من ذلك مخلوط يتأى حفظه جله أشهر في فصل الشتاء بدون أن يفصل

وترى زرق الحمام في الأبراج طول السنة خطلاً وساخة الأبراج تكون سبباً في تولد ديدان تؤدى هذه الحيوانات وكذا يتولد في أكمام المواد البرازية كثير من ديدان تفسد أغلب المواد المذكورة

وحينئذ ينبغي تنظيف الأبراج وما روى الدجاج في أغلب الأحيان تنظيفاً جيداً أى كل شهر مرة أو مرتين أو ثلاثة وما يستخرج منها ينبغي حفظه في محل جاف ثم يغطى بطبقة من الطين الجفاف الذى أضيف اليه قليل من الجص النقى وفي بعض البلاد يستخرج زرق الحمام من الأبراج كل اسبوع ثم يوضع في حفرة تفتت

سقف متعاقبا مع الطين على هيئة طبقات بأن يخلط جرم منه بمسيرة أجرة من الطين ثم يستعمل هذا المخلوط معادلا عند الاحتياج اليه

والاحسن أن يستعمل زرق الحمام قبل أن يقضم فإن كل ما يقضم من زرق الحمام الحديث الخالي عن التبن والريش يقضم على ٢٥ جزء من مواد مذوب في الماء مع أنه اذا تعفن لا ينحصل من ~~ص~~كل ١٠٠ جزء منه الا ٨ أجزاء من هذه المواد على ما نصه المعلم دافى الكيمياوى الانجليزى فاستبان من ذلك انه ينبغي استعمال زرق الحمام قبل أن يقضم

وزرق الدجاج اقل قوة من زرق الحمام وزرق الاوز والبط اقل قوة من زرق الدجاج بل قيل انه يتلف من وجع العلف ولذا ينجح الزراعون هذه الطيور من أن ترعاها لكن الظاهر ان هذا الاطلاق حاصل من مناقيرها لا من زرقها وقد حلل المعلم جياردين زرق الحمام الحديث وزرق الدجاج الحديث وهما ليسا تركيبهما في هذا الجدول

أسماء	حمام	دجاج
ماء	٧٩١٠٠	٧٢٩٠
مواد عضوية أى بقايا خمسة وريش وحض البوابيك وبولات التوشادر	١٨١١	١٦٢٠
مواد غير عضوية أى فوسفات و كربونات الجير وأملاح قلوية	٢٢٢٨	٥٢٤
حصى ورمل وسليس	٠٦١	٥٦٦
	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠

وهالكمقدار لازوت والنوسفات فعمما

أسماء	ازوت في ١٠٠ جزء	فوسفات في ١٠٠ جزء
زرق الحمام	٥٢٥٠	٤٨٤٢
زرق الدجاج	١٧٣٩	٨١٠

ويندر أن يخلط زرق الطيور بالامدة الحيوانية الاخرى واذا انشر على بزور النباتات الحبوبية أحدث في الاراضي الباردة الرطوبة المندمجة تأثيرا عظيما وهو ليس من احسن من الجص والرماد

وفي الديار المصرية يذخر زرق الحمام لبعض المزروعات كالبطيخ والشمام والقارون وغيرها من ثباتات الفصيلة القرصية

(الكلام على الجوانواى زرق الطيور المائية)

اعلم أن الجوانواى عبارة عن زرق طيور بحرية تتغذى بالاسماك دون غيرها والرسوبات
الكثيرة منه متوزعة في جزائر بلاد اليبوس بين الدرجة الثانية والثالثة والعشرين من
خطوط العرض الجنوبية وفي بعض هذه الجزائر يتكاثرون من البرازات المذكورة
طبقات محكها من ١٧ الى ٢٠ بل الى ٣٣ مترا

وبجميع جزائر اليبوس مسكونة بعدة طيور بحرية تسمى بلغة أهل تلك البلاد جوانوا
تجتمع ليلاً في الجزائر المذكورة

ومقدار الجوانوا عظيم جداً في تلك الجزائر ولذا قال المعلم همبولد ان الجوانوا لا ينسب
الى عصرنا هذا فقط وانما هو ازمنه مختلف من طيور بحرية عاشت قبل الطوفان وقال
بعضهم ان كثرة مقداره تعطل بكثرة عدد الطيور التي تسكن تلك الجزائر

قال المعلم يستقبل ان الجوانوا سواء كان ينسب الى عصرنا هذا أو الى الزمن الذي قبل
الطوفان عبارة عن كتلة عظيمة من مواد عضوية هي برازات الطيور المائية
ولما كانت تلك البرازات بقايا الاطعمة فالاسماك التي اصطلحتها الطيور المذكورة
هي المادة الاولى التي اعانت على تكوينها ولا يخفى ان معظم أزوت تلك الاغذية
الحيوانية يوجد في البرازات

ولاشك ان المادة الزلالية وحض البولييك ولقد منها النوشادر وحصل فيها متروحات
أخرى يوجد فيها الازوت الذي كلن داخل في برازات الطيور المذكورة اى في الاسماك
التي هضمها

وتركيب الجوانوا كتركيب زرق الطيور المستأنسة غير ان مقدارا لالملاح
النوشادرية يكون فيه كثيراً جداً والعلة في كون الجوانوا أجود من زرق الحمام
ومعظم الاسماك الحيوانية احتوائها على كثير من الازوت والفوسفات القليلة
والاملاح القلوية اى على جميع المواد التي تحتاج اليها النباتات لغوها ما عدا النبال
فانه ليس موجودا فيه

وهالك بيان المواد العضوية وغير العضوية الداخلة في تركيب هذا السماد
أزلاما عضوية وهى اصول تذوب في الماء واصول لا تذوب فيه ومادقة وحض
البولييك وحض الادوكساليك

وثلاث مواد ملحبة تذوب في الماء وهى بولات واوكسالات وفوسفات وكربونات
وكلوريدرات النوشادر وكبريتات كل من البوتاسا والصودا وكلوريد كل من
البوتاسيوم والصوديوم وفوسفات كل من البوتاسا والصودا واوكسالات الصودا

وازوتات الجير وفوسفات الجير الحصى
والثامواد الحصى لاندوب في الماس هو فوسفات الجير القاعدي وفوسفات المغنيسيا
وفوسفات النوشادر المغنيسي وفوسفات الألومين واوكسالات الجير وكبريتات الجير
وكبرونات الجير

ورابعاً مواد تراسية لاندوب في الماء وهي الرمل والحصى والطين وأوكسيد
الحديد

فمن الاطلاوع على هذا التركيب يضح ان الجوانوساد محتوي على كثير من الاصول
المغذية وهو سريع التأثير في نفسه من الاملاح النوشادرية وهال متوسط التركيب
الكيمائي لجوانو الجير

٥٢ر٥٢

مواد عضوية وأملاح نوشادرية

١٩ر٥٢

فوسفات الجير القاعدي

٢ر١٢

حصى القوسفوريك القابل للذوبان في الماء

٧ر٥٦

أملاح قلوية

١٥ر٨٢

ماء

١ر٤٦

رمل سليبي

١٠٠ر٠٠

وهذا التركيب ليس واحداً في جميع أصناف الجوانو فان ما يباع منه الآن يحتوي
على قليل من الازوت لان جوانو شينا (احدى جوانو امريكا) لا تحتوي المائة منه
الا على ٧ أجزاء من الازوت ومن أراد ان يستعمله من الزراعيين لتسميد أرضه
فليشره مضمون العاقبة محتوي على مقدار معلوم من الاصول الخمسة ثم يوقع عليه
التحليل ليعلم جودته من ودائه

ويسهل تمييز جوانو الجير والجيد عن الانواع الرديئة الاخرى بصفاته المميزة وهي
احدى عشر

الاولى انه على شكل غبار ناعم جاف أصفر فاقع يشبه لون القهوة المختلطة باللبن لكنه
مق صامعيقاً وعرض للهوا مضار كلون الشكولاتا وفي هذه الحالة الأخيرة يمتص
مقداراً عظيماً من الرطوبة فيصير ثقيلاً ويلقى بالاصابع
والثانية انه يساعد من رائحة نوشادر يتقوى بتسليط الدموع
والثالثة ان طعمه لذاع حلى واضح جداً
والرابعة انه يوجد في كتله قطع ضاربة للبياض متوسطة الصلابة يمكن تقطيعها

بالاصابع اذا عرضت لها واهما ارتخبارا وتصادعت منها راحة نوشارية قوية جدا

والخامسة انه اذا ألقي منه شيء على سطح الماء وصل الى قاعه بسرعة فلا يبقى منه شيء على سطحه *

والسادسة انه اذا امسح على صفيحة رقيقة من الحديد انتفخ كثيرا واسود ثم احترق بلهب خفيف وقصص منه بخار نوشاري كثير والماد الذي يبقى منه يكون على شكل خبث ذي بخار ينفأ بيض ضارب للزرقه قليلا ومقداره من ٢٧ الى ٣٠ جزءا في المائة من الجوانو

والسابعة انه اذا عومل بالجير الحلي المسحوق انتشرت منه في الحال راحة نوشارية قوية

والثامنة انه اذا ألقي في كوية من زجاج محتوية على قحت كلوريد الجير تصاعدت منه في الحال فقاقيسع من الازوت تستقر على التصاعد زنا

والتاسعة انه اذا عومل بعمض الكلور ايدريك لا يحصل فيه الا فوران قليل والعاشره انه اذا ندى بعمض الازوتيك في جفنته من صيني اكتسب لونا أحمر لطيفا بصيرا ككروصوحا اذا نقتأ أبخرة نوشارية على مائي الجفنة

والحادية عشرة انه لا يحتوي على الحصى الا نادرا وتحتوي المائة منه على ثمر الى جزء ونصف من الرمل وقد يصل الى ثلاثة أجزاء وبهذه الصفات يتميز جو انوالبيرو مما عداها من الانواع الاخر

ولما كان الجوانو على شكل غبار يتأق غشه بسهولة والمواد المستعملة لغشه هي الابر وأنواع الطين الضاربة للصفرة والطينا شير والجص النقي ونشارة الخشب والحصى وملح الطعام والرمل وافراط الرطوبة يعتبر غشا أيضا فالجوانو الجيد لا ينبغي أن تحتوي كل ١٠٠ جزء منه على أكثر من ١٢ الى ١٥ جزءا من الماء

وهذا السير الذي ينبغي اتباعه اذا أريد تحليل الجوانو فقبل الشروع في اجراء التحليل الكيماوي ينبغي أولاً أن يعرض الجوانو الى امتحان ميكانيكي لتعيين ما فيه من المقادير النسبية لكل من الحصى والتجمعات الهشة والغبار

ولايجل ذلك بغربل من مصفاة من صفيح قطر ثقبه المستديرة نصف ميليمتر فينقتأ الغبار الناعم من هذه الثقوب بقدره وما يق في المصفاة يسحق في هاون من رطام ثم يغربل مرة أخرى فلا يبقى في المصفاة الا الحصى ومن المعلوم ان الحصى لا يؤثر عمادا

اصلا ويكون الجووانو أجود كلما احتوى على قليل منه
وهناك كيفية الشروع في الامتحان الكيماوى

أولاً يعين الماء بأن يندى الجووانو ببعض نقط من حمض الكلور ايدريك ثم يؤخذ
مقدار معلوم منه ويحفظ على درجة ١٠٠ + في جفنة من صيني معلومة العيار فهذه
الكيفية يفقد الجووانو جميع ما فيه من الماء بدون أن يتساعد منه شئ من
النوشادر

وثانياً يعين مقدار المواد العضوية والاملاح النوشادرية باحراق ١٠ جرامات من
الجوانو احرافاً خفيفاً في جفنة من صيني فنرق الوزن هو مقدار المواد العضوية
والاملاح النوشادرية

وثالثاً يعامل مقدار معلوم من الرماد بالماء المغلى لمعرفة مقدار الاملاح التى تذوب
في الماء والى لا تذوب فيه

ورابعاً يغلى الراسب الذى لم يذوب في الماء المغلى في حمض الكلور ايدريك ثم يرشح
السائل ويرسب منه جميع ما فيه من فوسفات الجير بمقدار فيه بعض زيادة من
النوشادر ومع ذلك ينبغي حساب الفوسفات القابلة للذوبان في الماء ايضاً ثم احالها
الى فوسفات الجير

وخامساً ان اجزاء الرماد التى قاومت تأثير كل من الماء المغلى وحمض الكلور ايدريك
عبارة عن السليس والسليس

وسادساً يعين مقدار البوتاسا في الجووانو بأن يعامل مقدار معلوم منه بالماء المغلى ثم
يرشح ويشبع السائل بحمض الكلور ايدريك الذى اُضيف اليه قليل من الكحول ثم
يركز السائل حتى يفقد ثلثيه ثم يرشح بعد ان يود لفصل ما فيه من كبريتات الجير الذى
يكون مقدار عظيم في بعض أنواع الجووانو ثم يرسب البوتاسا من هذا السائل بعاملته
بقوى كلورور البلاتين ثم يغسل الراسب الاصفر الذى يتكون بالكحول ثم يجفف على
درجة ١٠٠ + ثم يوزن وهذا الراسب هو كلورور پلاتينات البوتاسا فيمكن ان يضرب
وزن هذا الراسب في ١٩٢٣ و. للحصول على مقدار ما في الجووانو من البوتاسا

وسابعاً يعين مقدار ما في الجووانو من الازوت الذى في الاملاح النوشادرية وفي المواد
العضوية الازوتية باحراق جرام من الجووانو المسحوق مع الجير الصودى بطريقة المعلم
(بيليجو) والاحسن أن يستعمل لذلك الجهاز الذى اخترعه المعلم (بوسير) وهما
بقياس النوشادر وهو مكون أولاً من مصباح اسطوانى ذى اربع فتائل وذى ساقين
صغيرتين رأسيين كل منهما ذات شعبتين وهما معدتان لخل انبوبة الاحتراق وثانياً

من انبوبة من زجاج أخضر قطرها استغتر واحد وطولها ٢٧ سنتغترا مستدقة الطرف الخلفي ومنضبة على زاوية قائمة نحو طرفها المقدم نحو سبعة سنتغترات من طولها والثامن قنينة صغيرة يوضع فيها جنس الكبريتيك المعين

ويجرى العمل على ٢ ديسيجرام من الجوانو يخلان بواسطة ١٥ جرام من الجير الصودي المصهور ناعما ويتم التحليل في ظرف ١٥ دقيقة بصباح روح النبيذ ومتى انتهى الاحتراق يمنع الامتصاص بكسر الطرف المستدق من انبوبة الاحتراق ثم يترك الجهاز ليبرد برهة يسيرة ثم ترفع انبوبة الاحتراق باحتراس ويغمر فرعها القصير حرارا في قليل من ماء مقطر يستعمل لغسل القنينة الختوية على جنس الكبريتيك المعين ثم يشبع هذا الجنس المعين بمحلول قلوي كما تقدم وإذا كانت انبوبة الاحتراق محكمة الجدر يستغنى عن احاطتها بالهرجان

ونامنا لاجل تمييز مقدار الازوت الثاني من النوشادر الذي في الجوانو تتبع طريقة العلم بوسنجوت او طريقة المعلم ميلسين وقد ذكرناهما فيما تقدم وتاسعا ان المعلم بوسنجوت عرّف من عهد قريب ان أنواع الجوانو الترابية اى التي لا تحتوى على املاح نوشادرية تقريرا وتحتوى على كثير من الفوسفات تكون محتوية على مقدار واضح من جنس الازوتيك وهذا الجنس يوجد ايضا في أنواع الجوانو النوشادرية التي تأتي من بلاد البيرو

ولاجل التحقق من وجود هذا الجنس يعطن الجوانو ٢٤ ساعة في الكؤل الذي في ٣٣ درجة ثم يصعد السائل الكؤلى على حمام مارية فتبقى منه بقية تعامل بقليل من الماء فيسهل معرفة وجود الازونات في هذا المحلول اما جفراطة النحاس وحمض الكبريتيك واما بكميات النيلة

والتربيب الكيماوى للجوانو يدل على نتيجة تأثيره من المعلوم ان احتواءه على كثير من النوشادر يحدث تأثيرا قويا مريعافى نحو الاوراق ومنفعة هذا السماد وضربه ناشان مما فيه من النوشادر فى البلاد التي أرضها ناشنة من تحمل ضرور حبوبية او شيسية يوافق هذا السماد بعض المزروعات التي تنمو بسرعة كالبرسيم وغيره لكن من يشبهه بالفحم الحيوانى او بالاسمدة التي أساسها القوسمات لتسهيل تكون الحبوب فقد أخطأ فالغالب أن يحدث استعلاء في سوق النباتات الحبوبية لكنه يورثها اضطجاعا على الارض وهو ينسك الارض اذا لم يعقب استعماله بكثير من السرقين

ومن المعلوم ان الجوانو لا يمكن أن يحدث التأثير النافع الذي يحصل من البغال القابل

للذوبان في الماء ولا تأثير السليسات القابلة لان تمثل بالنباتات ولا توجد فيه الاحوال الموافقة التي في السريقين الجيد لكن اذا قطعنا النظر عن ذلك واشتغلنا فقط بحساب مقدار الازوت وحمض القوسفوريك علمنا ان النباتات تكتسب هذين الجسمين من السريقين تدريجيا مع ان الجوانوا اذا فقد ما فيه من النوشادر بتصادمه غازا في الهواء متى وضع في الارض وقع معظم تأثيره في النباتات في مدة الالابات التي تسبق التزهير وهذا احد عيوب بعض اصناف الجوانو

والمواد التي في الجوانو حيث انها تذوب بسرعة وتطير بسهولة تؤثر في الطور الاول من اطوار الالابات واما العظام المحروشة التي يحصل ذوبانها بطيء فيستطيل تأثيرها حتى ينضج النبات وتأثيرها يكون اقل قوة في المدة الاولى والمتوسطة وأكثر وضوحا في المدة الاخيرة

ولا يتأني الاستغناء عن سريقين المواشي والامهدة النباتية هي التي تقوم مقامه نوعا اذا قدر الحصول عليه

فاستبان عما ذكرناه عند استعمال الجوانو فيبقى الاحقراس من تطاير ما فيه من النوشادر بسهولة وقد عرف بالتجارب ان خلط هذا السماد بالقعم الحيواني الناعم يكون نافعا لامتصاص ما فيه من النوشادر ومنعه من التطاير وقد يستعمل لحم الخشب اذا قدر الحصول على القعم الحيواني

ويجب على الزرايع ان يبحث عن وسائط تمنع تطاير الازوت وقد توصل بعضهم الى ذلك بصنع الجوانو ذي الازوت الثابت في هذا السماد يستعمل النوشادر الى ملح نوشادري ثابت فلا يستعمل منه الا ما يحتاجه النبات وفوسفات الجير القاعدي يستعمل معظمه الى فوسفات الجير الحضي القابل للذوبان في الماء

وقد ذكرنا تركيب سريقين المواشي وأهم اصول الازوت القابل للتشيل والقوسفات القراية ومع ذلك فلا ينبغي أن تنكر أهمية خلط هذه الاصول المحتوية على كثير من الازوت والقوسفات بمقادير مناسبة من مواد عضوية فبعد النباتات في القومبوست المصنوع بهذه الكيفية غذاء موافقا لاحتياجها والذبال القابل للذوبان في الماء متى استحتمل تدريجيا يساعد تأثير القوسفات والسليسات المصاحبة له ولا ينبغي أن نركن الى الجوانو المحصول على الكبريت والايذروجين للمزروعات ونقول ان حمض الكبريتيك وبخار الماء موجودان فيه ولا ينبغي أيضا أن تظن الحصول على مزروعات جيدة بواسطة المواد غير العضوية التي في الارض والغازات التي في الجو وهكذا لا يتأني استبدال العظام والبقايا الحيوانية بفوسفات الجير والاملاح

النوشادرية ولا استبدال السرقرين بجوانوالبير وفاحسن طريقة للاستفاد بالاسمدة
الجيدة أن توزع في القومبوس بحيث يكون تأثيرها كتأثير السرقرين
ومناع الجوانو الصناعي يخلطون المواد التي تكونه بطريقتين
الاولى أن يصبى الدم والعم والبقايا الازوتية المختلفة بعد تجفيفها ثم يخلط برماد
العظام والقسم الحيواني والعظام المبشورة وفوسفات الجير الخصى وغير ذلك وعبار
هذه الاسمدة ثابت لا يتغير ومصاريف نقلها قليلة بخلافها ولاية قدمها غاذا للنوشادر
لان القصر لم يحصل في كتلتها والاسمدة المتحصلة بهذه الكيفية يسهل نقلها وانما فيها
عيب واحد وهو انما تسقط عليها احشرات عديدة متى غت صفارها وحصلت فيها
انقلابات كانت سببا في فقد مقدار عظيم من السماد المذكور

والثانية تستعمل خصوصا اذا كان السماد المصنوع لم ينقل الى بلاد بعيدة وكيفية
أن يخلط المواد السائلة او العجيبة بمواد ماصة مختلفة ويساعد القصر مع تثبيت
الغازات النوشادرية باصلاح معدنية ولا يحنى ان السماد الذي يضر وصارت فيه
الجزيئات العضوية دبالا ثم نوشادرا ثم حض ازونيك وحض فوسفوريلك وحض
سليسيك قابلة لان تحمل بالتبانات تحصل منه نتائج أسرع من التي تحصل من
اختلاط البقايا الحيوانية التي صنعت فقط ثم خلطت ببعضها ومن المهم لمن اراد صنع
الجوانو الصناعي أن لا يقع العمل على كتل عظيمة من الخلوط لانه يصير منع فقد
النوشادر في هذه الحالة

ولتقتل باستعمال الجوانو فنقول

اذا اريد أن يحفظ الجوانو قوة تأثيره وان يبقى صالحا للاستعمال ينبغي تجزئته وحفظه
في ايكاس أو في براميل ثقلى وتوضع في مكان يابس لاتناها فيه رطوبة ولا يأس بتغطية
سطح الجوانو بطبقة من الجص التي المسهول والاحسن أن يخلط بمخلة من الجص
ليمنع تصاعد الاملاح النوشادرية

وقبل استعماله ينبغي الاهتمام بتثبيت ما فيه من التجمعات ثم يغربل المسحوق او
يفعل ليتيسر توزيعه على الارض بنسبة واحدة والاحرق الحشائش والمزروعات
في الاراضى التي يوجد فيها كثير منه

وقوة تأثيره العظيمة تدل على انه لا ينبغي استعماله الا مع الاحتراس الزائد وأن لا يخلط
بالعزوم مباشرة لانه يحميت الجفنين متى ظهر

وهو أقوى تأثيرا من جميع الاسمدة التي على شكل غبار وبناء على ذلك يكون
استعماله سهلا لقله حجمه التي بها يسهل نقل المقدار اللازم منه الى الغيط بقليل

من المصاريف كما قلنا لكن لهذا السبب أيضا لا يتأق توزيعه على الأرض بنسبة واحدة لأن القاعدة العامة أن السجاد كلما كان حجمه قليلا كان توزيعه على الأرض بنسبة واحدة عسرا وحقيقا لا يتأق الحصول على إنبات متساوية في جميع اجزاء أرض الزراعة

ولاجل تدارك هذا العيب وتقليل الفقد الذي يحصل دائما من الرياح أثناء توزيع الأسمدة التي على شكل غبار ينبغي أن تخلط بالتراب الخفاف الجيد أو بالحص أو بالقمح أو يصنع منها قوميوسات والجواهر الاوفى الذي يخلط بالجوانف هو الحص فإنه يحدث ازديادا في حجمه ويصير تأثيره أكثر دواما لأنه يحبل ما فيه من الأملاح النوشادرية التي مركبات أقل قبولا للتطاير فيمنع ضياعها في الهواء ويحفظ في هذه الكيفية تتفع النباتات بجميع ما في الجوانف من الأصول الخصبة وأحسن قوميوسات يوافق جميع المزروعات ما كان مكونا من اجزاء متساوية من كل من الحص والجوانف وفي انكثرة يخلط الحجم منه بأربعة اجزاء من التراب الخفاف الجيد الناعم وأحيانا يخلط بقبار القمح الحيواني أو غم الخشب كما تقدم في هذه الكيفية لا يخشى من إبادته بالزور وراحه النباتات التي ابتدأت في النمو

وإذا وزع الجوانف على وجه الأرض أحدث ازديادا عظيما في المزروعات وحسنها وتأثيره يكون سريعا جدا خصوصا في المروج

ومقدار ما يستعمل منه للإيكثار الواحد ٢٥٠ كيلوجراما للنباتات الحبوبية و ٣٧٥ كيلوجراما للمروج العلف والبطاطس والبخير والذات وتقليل مقدار الجوانف وأولى من تسكيره فإن ما يزيد منه عن اللازم يكون مضر في الغالب ويترد أن يكون نافعا فإذا تجاوزا مقدار ما يلزم منه للتسجير أحدث تناقصا في المحصولات

ولننبه على أن الجوانف يتبرأ أصوله الغاز ينوال قابله للذوبان في الماء للنباتات بسهولة فيكون سهلا قصيرا المدة من أول تأثيره بعد مضي سنة وبناء على ذلك يلزم أن يكون تأثيره مستقرا لتكون نتائجه دائمة ما لم تحفظ كمكملات تحللها بجسم ماص كالحص أو القمح فاصطحاب هذه الجواهر بالجوانف يطيل مدة تأثيره لكنها لا تكون طويلة مدة السريين وقد تحقق العلم بالآلي أن ملح الطعام إذا خلط بالجوانف وضبط جوا من أملاحه الطيارة وعلى هذه الكيفية يستعمل ملح الطعام المتخفف من استحضار ملح البارود فإنه لا يتففع به

والجوانف ومثلها الغائط الذي على هيئة غبار والغائط المحتلط بالبول لا يمكن أن يقوم مقام السريين فإذا استعمل في أرض واحدة على الدوام بدون تعاقب مع الأسمدة

التامة الاخرى المحتوية على كثير من الدبال آل أمره الى نهك الارض كما نتج ذلك من المشاهدات العملية

قال المعلم (دولابوم) رئيس جمعية الزراعة بمدينة (جار) ان هذه الازمعة السريعة التأثير تحدث في النباتات تأثيرا قويا بجانبه تستولى على الاصول الخصبة التي في الارض بسرعة فتتهك وتصير في حالة ضعف تام ولا تخلص منه الا باستعمال السميرين فانه هو الذي يبه الارض ولا يحدث فيها اتها كأصلا

وكتب المعلم (ويلروي) في جرنال الزراعة العملى مانصه انه يوجد سيلاد السكس غطمان خالصة عن المواشى يعثر بها الا جانب ولا تسمد الا بالخواث و منها ما هو حاصل فيه ذلك اكثر من عشر سنوات وقد أخبرنا أحد زراعى تلك المدينة انه يحتاج الى ازدياد مقدار الخواث في الاراضى التى يستعمل فيها هذا السماد فكان يستعمل منه ابتداءً للأكثار الواحد ٤٠٠ كيلو جرام والا أن يستعمل منه ٦٠٠ كيلو جرام للحصول على النتيجة عينها وهذا ما يغنى التقات الزراعين اليه

وذ كرا المعلم (بارون) من مهرة الزراعين مانصه انه ليس من الصواب ان يقال ان استعمال الخواث يوافق جميع المزروعات والافاليم والاراضى فان استعماله فى الاراضى الخفيفة الرملية يكون مضرا اكثر من ان يكون نافعا فى جميع الاراضى الرملية يحدث هذا السماد نتائج غير جيدة ولذا لا يستعمله كثير من الزراعين فى فرنسا وانكلترة

(الكلام على الازمعة المختلفة التى اصلها حيوانى)

اعلم ان الحيوانات يتحصل منها بعد موتها عذة بقايا مختلفة خلاف الازمعة التى تحصل منها طنة خبائها وذلك كاللحم والعظم وبقايا الخلود والسبيب والريش والاورناد والقرون والاعلاف والعظام وهذه المواد كلها تنفع سمادا ومن الضرورى انما ان نشرح هذه البقايا المختلفة المحتوية كلها على كثير من الازوت ولندكرها واحدا بعد واحد فنقول وبالله التوفيق

(الكلام على اللحم وميتة الحيوانات)

اعلم انه يتحصل من المذابح مقدار عظيم من جواهر حيوانية غير صالحة لتغذية الانسان وهذه المواد يمكن ان تستعمل فى فن الزراعة فتكون نافعة جدا وذلك بختث الحيوانات التى ماتت بالتقدم فى السن او بالمرض

وبجيب اجتماد الفلاحين فى جمع البقايا التى لا قيمة لها ودفنها فى الارض كفر وع الانبصار والقصل لازدياد مقدار السماد لا يشكر مع كونهم يملون استعمال المواد

التي ذكرناها

والحيول والاعظام وغيرها من ذوات القوائم الاربع التي يموت بالمرض تبقى بالارياض
ملقاة على الارض غالباً حتى تاكلها الحيوانات الوحشية او تحوها وتصل بالتعفن
فعظم الاصول الداخلة في تركيبها يضيع فلا تنتفع به الارض والتصدعات العقنة
التي تنشئ منها تفسد الهواء وتضر بالصحة

وفي البلاد الاجنبية يعتقد بعض الناس ان من قطع حيوانا مات عقب مرض او تقدم
في السن حصل له خطر وهذا الاعتقاد باطل لا أصل له فان العملة الذين يجرون ذلك
صحتهم جيدة والغالب ان يموتوا بعد التقدم في السن كثيرا بل جث هذه الحيوانات
اذا كانت آخذة في التعفن لا ضرر في تقطيعها فان الغازات المتنتنة التي تصاعد منها
يمكن ازالها بسهولة بأن يرش عليها محلول خفيف من تحت كالوربت الجير فاذا تعذر
وجوده استبدل بلبن الجير ومتى اجري ذلك وزالت العقوة نزع جلد الحيوان ثم
فصلت امعاؤه وعظامه ثم احبل لحمه قطعاً ثم خلط خلطاً جيداً بمثل من الجير الحى وستة
امشاله من تراب جاف فهذه الكيفية تحصل قومبوست اقوى تأثيراً من الامهدة
الاخرى ويسهل توزيعه على وجه الارض او دفنه تحت جذور كل من البجير
والباطاطس ونحوهما وكل ٤٠٠٠ كيلو جرام من هذا المخلوط تكفي لتسميد الايكثار
الواحد

واما امعاؤه الحيوانات وغيرها من الاحشاء كالكبد والرتين والقلب والمخ فتجوز
أيضاً وتخلط بالتراب الجاف وهذا القومبوست كالذي قبله نافع جداً للنباتات
الحيوية فاذا أريد ان يوزع على الارض مباشرة بعد استحضاره ينبغي ان يحفظ
في حشرة في مكان رطب وأن يغطى بتراب مخلوط بالجص الحى المسحوق وقد اخبر
المعلم (اسكوير) عما هو حاصل بالبلحيقا في الحيوانات التي ضعفت فلم يمكن تشغيلها
وهو انه متى حصل البأس من حيوان مريض توجهوا به الى الغيط ثم فكهوا ودجبه
في توزع دمه على الارض اشياء مشابهة ثم يقع في حال لجه الى قطع صغيرة توزع على
الارض ثم تدفن فيها والحيوان الذي يموت بمرض يوضع في حفرة قليلة الغور يذر
عليها مقدار كاف من الجير الحى ثم يمال عليه التراب المتصل من الحفر واذا استعمل
كثير من الجير الحى كان الفصل مريعاً فيتم في ١٥ يوماً فتفتح الحفرة حينئذ وتؤخذ
بقايا الحيوان ثم تفصل فتم الغظام ثم يخلط كل جر من هذه البقايا الرخوة بخمسة
او ستة اجزاء من التراب الجيد الجاف ثم يترك هذا المخلوط نحو شهر وقبل استعماله
يعزق بالنأس ليمت اختلاطه ثم يوزع هذا القومبوست على أرض الغيط بعد حرثها

ثم يخلط بها بالحراثة

فهذه طريقة بدعية ينبغي اجراؤها وانما يلزم اتقانها لتلاخيص جزء من كربونات
النوشادر الذي يتولد أثناء تعفن الجثة فبعد أن تخلط الجثة الميته بالجير الحى ينبغي ان
تغطي بطبقة خفيفة من التراب الجاف ثم بطبقة اخرى من الجص النقى المسحوق ثم يتم
بغطاية من التراب المخلوط ببعض كيلو جرامات من كبريتات الحديد المسحوق ثم يتم
ملء الحفرة بالتراب كالمطريقة المعتادة فهذه الاحتراسات السهلة القليلة
المصاريف تكاثف الغازات النوشادرية بواسطة الجص النقى وكبريتات الحديد
فتستعمل الى كبريتات النوشادر

وبعض زراعى البليطيقا يتفقدون كل سنة بعدد كثير من الخيلول الميته في تخصيب
أراضيهم فيضعونها في حفرة وسط مقدار عظيم من السبلة ثم تحرك هذه المواد يوميا
وتضاف اليها سبلة اخرى لاستقرار تخمر هذا المخلوط وقد أفادت التجارب ان سبعة
خيول تكفى في اخصاب ايكثار واحد

ومنفعة لحوم هذه الحيوانات ناشئة عن احتوائها على كثير من الاصول الغنية فلم
المذايج المجرى عن العظام متى كان رطبا تكون المائة جزء منه على مقتضى تحليل
المعلم (باين) مركبة من

٧٨

ماء

مواد ازوتية	١٩٠٥
مواد دهنية	٠٢٠
مواد ملحية	٠٠٠٥
مواد ملحية	٢٢
	١٠٠

وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي على ٢ أجزاء من الازوت وفي مذايج الخيلول التي بالكاف
باريز يجهز مقدار عظيم من لحوم هذه الحيوانات مجففة وتحمل الى بلاد بعيدة وذلك
كيفية العمل وهي ان يذبح الحيوان على أرض مبلطة بالحجارة للاستحصال على جميع
الدم ثم ينزع جلده ويقطع لحمه ثم تلتى جميع اجزائه في صندوق كبير من الخشب
محكم السد يسع من ٣٠ الى ٣٦ فرسا ثم يثقب عاياه بخار الماء من ١٢ الى ٢٤
ساعة ثم يستخرج اللحم من الصندوق مطبوخا طينا تاما مجردا عن الشحم وعن جزء
من المادة الهلامية يتفصل عن العظام بسهولة ويبقى في قاع الصندوق سائل مكون
من ثلاث طبقات احداها علبا مكونة من الشحم فتزج بمغارف حتى تجمد وتأتيها
متوسطة ناشئة عن تكاثف بخار الماء المنصون بالمادة الهلامية وثالثها سائل مكونة

من الدم وبقياء اللحم فالطبقة السفلى والمتوسطة تستعملان في صنع القومبوس
 بان تقاطع بالتراب القمحى او بأى مادة مسامية يضاف اليها الروث المستخرج من
 أمعاء تلك الحيوانات واما اللحم النضج فيصفى في الشمس ثم في تورذى هو الجاف
 فمدهر شاجداً إلى أن يصفى في الاخوان او في طواحين الجص
 وبالطبخ ينجرد اللحم عن معظم ما فيه من الاملاح والثر كيب طعم الخبول المطبوخ
 على مقتضى تحليل المعلم سويران

١٠٠٠

ماء

٨٤٧٨٠

مادة حيوانية

٢٤٠

نحت فوسفات الجير

٢٨٢

مادة ترائية

١٥٠٠٠

ونحت فوسفات الجير الذي يوجد في هذا اللحم ناشئ من كون نظام الحيوانات
 الصغيرة التي تضاف الى طوم الخبول كالهر ونحوه تبقى محتلطة بهذه اللعوم بعد
 نضجها

وهذا اللحم متى أحبل الى مسحوق امكن استعماله معاد المزروعات ولذا يرسل الى
 امريكا لتسميد قصب السكر ومن حيث انه يحتوي على كثير من الازوت يكون نقله
 الى البلاد الاجنبية قليل المصاريف بالنسبة لغيره من الأسمدة وقد استعمله المعلم
 (هوزار) لتسميد الحنطة فاستعمل منه ٥٠٠ كيلو جرام لا يكثر الواحد وزعها
 على الارض مع حبوب القمح وقال انه تحصل على محصول أكثر من الذى تحصل
 عليه الزارعون المجاورون له وكانت حبوب القمح التي تحصل عليها كبيرة الطعم رزينة
 محتوية على كثير من المادة الدبقة

واللحم المطبوخ معاد بارد لا محتوائه على قليل جدا من الاملاح القلوية وهو مجرد عن
 الاملاح النوشادرية ويحتثذ ينبغي ان يعصب بالاملاح المذكورة وبالغائط
 وبما يتألف عليه أن أهل بعض البلاد الى الآن لم يتفكروا في احالة المواد الحيوانية
 الضائعة يلاذا امريكا الى معاد ففي امريكا الجنوبية يذبح سنويا أكثر من خمسة
 ملايين من البقر الوحشى للحصول على جلودها وتترك لحومها بالكسبة وهذا عيان
 عن ضياع خمسة ملايين كيلو جرام من معاد محتوية على الازوت كالحسن أنواع
 الجوانو

وكلما انتشرت المعارف بين الناس أخذت الثروة العمومية في التزايد باستعمال المواد
الخصبة التي كانت ضائعة قبل ذلك فبعد القتال الذي حصل حول باريس عام ١٨١٤
تركت انجيلبول التي قتلت ملقاة على الارض فعمدا قلسل تعفت ولم يصور أحد من
الناس في الزمن المذكور استعمال اللحم والعظام لتسميد الاراضي ولاجل منع
ظهور الامراض الوبائية التي تشأمن تعفتها اسرقت وقد بلغ عددها ٤٠٠٠ فرس
ومكث الاسواق ١٤ يوما فصرف عليها ٨٢٦٥ فرنكا والآن اذا بيع الفرس
الواحد منها بعشرة فرنكات فقط يبلغ عنها ٤٠٠٠٠ فرنك ومن ذلك يعلم الفرق
العظيم الذي به يميز الزمن الحالي من الزمن الماضي
(الكلام على بقايا الاسماك)

يلقى في البحر مقدار عظيم جدا من بقايا الاسماك التي تصاد من بركة المزرعة وغيرها
مع أنها تفصل منها سماد مخصب كالخوانا الجيد وفي بلاد المارتنيك والجزائر ولوب
يستعمل سمك المور والعقيق (أي السمك المالح) لتسميد قصب السكر وبفضل هذا
السماد على الدم والغائط وهالك تركبه

بقايا المور المستعمل	عظام المور المستعمل	سمك المور المستعمل	
٦٥٠٥٠	٣٤٢٠	٧٧٥٠	مادة عضوية ازوتية
١٥٠	١٨٥	٢٢٥	املاح قابلة للذوبان في الماء
٢٨٧٥	٥٣٧٠	١٧٣٠	فوسفات الجير
٠٧٥	١٢٠	٠٠٧٠	سليس
٣٥٠	٩٠٥	٠٢٣٥	كروونات كل من الجير
١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	والمغنيسيا وفوسفات المغنيسيا
٨٧٣	٣٨٤	١١١٧	ازوت في المائة جزء

وحينئذ تكون بقايا الاسماك جيدة الاستعمال لاحتوائها على كثير من المواد
العضوية الازوتية والفوسفات فتكون على مقتضى ذلك سوافقة لزراعة النباتات
الجوية فينبغي جمع هذه البقايا وحفظها للاتباع بها وجميع البلاد التي يصنع
فيها السردين والاسننخ يفقد فيها مقدار عظيم من بقايا الاسماك واحيانا يصاد كثير

من هذه الاسماك ولم تعرف طريقة لتصريفها واستعمالها ومع ذلك نستعمل بقاياها في بعض البلاد سيما

والمعلم (دومولون) يطبخ بقايا السمك في اوان مغلقة بحيث تكون متأثرة فيها بضغط أربعة اهرية او خمسة ثم يعصرها لاستخراج ما فيها من الزيت والرطوبة ثم يشر الاقراص الباقية بعد العصر وقد حلل المعلم بوسيلة تلك الاقراص فوجد المائتين مائة محتوية على ١٢ جزأ من الازوت ومن ١٥ الى ٢٠ جزأ من القوسفات

وفي بعض الايلات عرفت المنفعة التي تخدم بقايا الاسماك في بعض البلاد يلخ مقدار هذه البقايا المتحصلة من السرديني وغيره من ٢٠٠٠٠ الى ٢٥٠٠٠ كيلو جرام والمعلم (هيروار) الكيميائي قد ابتداء اجتلاب عام ١٨٥٥ دفع عن المائة كيلو جرام فرنكين اولاً ثم ثلاثة ثم أربعة ونصفاً وما شرع في صنع الاسمنت من هذه البقايا عرف ان الجير نافع لحفظها فكان يجزئها ويضعها على اقفاص لفصل ما فيها من الرطوبة ثم يخلط المائة جزء منها بخمسة عشر الى خمسة وعشرين جزءاً من الجير الحبي الذي عرض للهواء فتشقى فاذا كانت الاسماك حديثة ينجم العمل ولا يتصادم مع ما نؤشادر محسوس لكنه لا يتأق المحصول على اسماك حديثة وخطها بالجير خلطاً تاماً فلا يحقق نجاح هذا العمل حيث تدفق امكن طبخ الاسماك واستخراج ما فيها من الزيت بمصاريف قليلة ينبغي اجراء هذا العمل وتفضيله على غيره

وهناك سبب آخر لا يمدح فيه استعمال الجير لحفظ بقايا السرديني فان معظمها مكون من روس السرديني المحتوية على كثير من الزيت الذي يضعف تأثير المادة الازوتية في النباتات وذلك أن المركب الجيري الناشئ من اتحاد الزيت بالجير يمنع ذوبان السماد في الارض

وبقايا السرديني أي رؤسه وآءه يأتى حفظها اذا أضيف اليها مقدار مناسب من ملح الطعام فيعرب فيها الزراعون لاحتوائها على المواد الازوتية والقوسفات ومن المعلوم ان بقايا الاسماك من الجواهر الخصب للارض لان لها تأثيراً قوياً في النباتات لاحتوائها على المواد التي ذكرناها

وقد أوصى بعضهم بحفظ بقايا الاسماك بتعاقب طبقاتها مع طبقات القمم الحيوانى الذي هو محتو على كثير من فوسفات الجير ويجرد عن المادة العضوية وبعضهم خطها بالسبلة فيحصل من ذلك سماد جيد لكن اذا دقت هذه البقايا في أرض الزراعة على حالتها الطبيعية يحصل منها ضرر ان أولهما ان الزيت الموجود بكثرة في رؤس السرديني يهبط بالمادة الازوتية ويمنع تحللها من طويلاً وثانيهما ان الحيوانات

القراضة تاكل هذا السماد والحشرات تضع فيه بيضها الذي متى نمى يأكل كله ويتأق ان يصنع من بقاء السمدين الكثير الاشارة على شواطئ البروتانيا سماد قوى يحتوى على كثير من الاصول الفعالة وينحصر كل تكاليف النقل ويكون مجردا عن المادة الدسمة بالكيفية حتى ان جوهره العضوى يحصل فيه التحليل بسهولة فاذا عوملت رؤس السمدين بكبريتورالكربون انفصل منها الزيت وذاب فيه وما يستخرج من هذا الزيت يكفى فى مصاريف العملية ونصير الرؤس عشرة سرية -ة التحفيف تسحق بسهولة نفسها الكيفية يحصل على سماد أصغر يشبه البخوا فوهيته ويحلل بسهولة ويتوزع على الارض على نسق واحد فاستبان من ذلك ان معاملة رؤس السمدين بكبريتورالكربون واحالتها الى جوافا امهالك يكون نافعا اذا أمكن بيع الزيت الذى يحصل منها

وكيفية العمل ان تعامل بقايا الامهالك بكبريتورالكربون ثم تحفف فى الهواء ثم تحفظ فى اكياس ولتنبه على ان هذه العملية لا تأتى نجاحتها الا اذا أمكن بيع الزيت الذى يحصل عليه من رؤس الامهالك

(الكلام على الماء المتخفف من غليج الامهالك)

خواص هذا الماء مخصصة للاغذية يعرفها الزراعون فباستعماله يحصلون على خضر اوات لطيفة المنظر جيدة الطعم لينتفى الاراضى الرملية واعلم ان مقدار ما يحتوى عليه هذا الماء من الازوت والاملاح النوشادرية وحض الفوسفوريك و ملح الطعام وهى الاصول المخصصة للنبات يكون ناعبا لكثافته أعنى ان استعمال الاربومتر يخدم لبيان درجة هذا الماء واحسنه ما كانت درجته الاربومترية ٢٥ درجة.

وكل ١٢ برميلا من هذا الماء اذا وزعت على الحنطة احسنت ازدياد فى حبوبها ولا تضل جمع سوقها على الارض وتصل منه نتائج جيدة أيضا فى البطاطس والخبر والحزر ويخلط هذا الماء بالارض رشا بخلطه مع السمقين أو ادبال أو القومبوست وهو الاحسن

(الكلام على الدم)

لاشك ان دم الحيوانات من احسن المواد الحيوانية سماد الامتوانه على كثير من مواد عضوية آزوتية وغير عضوية ومع ذلك فلا نعوذ عنه اذنى فائدة على الزراعة فهو ضائع مهم فى المذابح ويتأق الحصول عليه بغير يسير جدا

ويحتوى الدم على ٨٠ جزءاً من الماء في المائة وفي هذا المقدار العظيم ضرمان اولهما انه يمنع نقله الى بلاد بعيدة وثانيهما انه يسهل تحليله ويحقق ذلك حتى ترك الدم ونفسه فبعد زرع يسير يتعاده منه النوشادر فيأخذ ما فيه من الازوت في السانص بسرعة وهذا احسن الوسائط لاحالته الى ماد جاف يحفظ بسلامة

الاولى ان يسخن الطين تسخيناً قوياً في فرن ثم يرش عليه الدم فالقوة الخاصة للطين تؤثر تأثيراً قوياً بخزء من الدم يدخل في كتلة الطين ويتمتع بمقدار عظيم من الماء في الهواء فاذا كان الطين محتوياً على كثير من مواد عضوية وخص تسخيناً قوياً في فرن معلق فان تأثيره يكون جيداً لان الفحم المتوزع في كتلته ذو خاصية ماصة ومضادة لقوة تطاى لتحليل السماد في الارض وحينئذ قلا به براميل أو صناديق بحكمة السد توضع في مكان جاف حتى يأتي زمن استعماله

والثانية أن يخالط الدم خيطاً جيداً بالتراب الذي أحرق في فرن ذي قبة عاكسة وقبل أن يجعل هذا الخليط آكاماً يذرع عليه قليل من الجص ورماد فحم الخشب لتثبيت الغازات النوشادرية التي تشأ من تحليل الدم وهذا السماد جيد يستعمل منه ٣٠ ايكتوتراً للإيكثار الواحد

والثالثة وهي الاحسن ان يخالط الدم بكل من كربونات الجير المسحوق سحقاً ناعماً وسباخ الآكام والجص المسحوق ورماد قصب السكر والعظام المطحونة والفحم المتخاف من تكرير السكر وهذا تركيب موافق لذلك فهو ان يؤخذ

١٠٠	كيلوجرام	من سباخ الآكام
= ١٠٠		ومن كربونات الجير المسحوق
= ٢٥		ومن الجص المسحوق
= ٣٥		ومن العظام المكسدة المسحوقة او من
= ١٠٠		الفحم المتخاف من تكرير السكر
		ومن دم الحيوانات التي تذبج

وكيفية تجهيز هذا الخليط أن يستقبل الدم حال خروجه من الحيوانات في براميل مغمورة وفي سطل ثم يصب في -وض محقق في المذبح ثم يمزج بسرعة مع كربونات الجير والجص بواسطة التحريك ثم تضاف الكتلة طبقاً بمكها بعض سستيراتان في -وض متسع معرض لتأثير الشمس ثم يسهل الخليط والتجفيف بغيريك الخليط ببحر الـ من الخشب ومق ماز الخليط جافاً خلط بالمواد الاخر التي أسفلهذا كرهانم وضع في براميل بحكمة السد ليستعمل سماداً

وقد استعمل العلم (سانسون) الدم السائل المتحصل من المذايح وشا على النباتات الحشيشية وغيرها من المزروعات فتحصل منه على نتائج عظيمة واعتبره أحد الاسمدة ذات التأثير القوى ولاجل منع المادة اللبغية من ان تجفد وتنفصل من المصل يخفض الدم حال خروجه من الاوعية حتى يبرد فبهذه الصفة تنقسم المادة اللبغية الى جزئين شات صغير جدا فلا يفقد الدم سيولته واللائق استعمال هذه الطريقة السهلة في الغيطان المجاورة للمذايح اذ بها تصير الارض محتوية على كثير من الاملاح القلوية والقوسفات والمواد الازوتية ولاجل منع تعفن الدم وضياغ النوشادر يبقئ ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر منه كيلوجرام واحد من كبريتات سبسكوى أو كسيد الحديد

ومتي علم ان الدم المتحصل من القرس الواحد او الثور يبلغ من ٢٠ الى ٢٥ كيلوجراما وأنه يصب ٤٠٠ متر مسطحة يتأسف على كون الزداعين يتكون دم الحيوانات التي تذبح ضائعا

وفي باريز يجفف الدم لاحتائه الى سماد قليل الحجم ينقل الى بلاد بعيدة حتى ذبحت الحيوانات أخذ منها ومخض مخضاقو ياقبل ان يبرد والمقصود من ذلك رسوب المادة اللبغية من الدم منجزة ومنع تجفدها ثم تعصر هذه المادة في ايكاس من قماش فتستعمل الى اقراص تجفف ثم تحال الى مسحوق لتضاف الى ما يتحصل من الجزء السائل من الدم الذي يعامل بهذه الكيفية وهي ان الدم الذي انفصلت منه المادة اللبغية يكون سائلا ضاربا للسواد ذا رائحة مخصوصة يسمى بمصل الدم فيوضع في دنان من الخشب يسع الواحد منها ٢ او ٤ براميل من هذا السائل ثم ينفذ فيها بخار الماء فعما قليل تبلغ حرارة السائل ٦٠ درجة فتجفد المادة الزلالية وتجذب بها المادة الملوثة فيزداد قطن السائل شيئا فشيئا ويهتم بتعريك المخلوط حتى يتم العمل

ثم تقلل ايكاس صغيرة من القماش بهذا السائل القين حار وتوضع على لوح من خشب منفصل بعضها عن بعض بغير الخفاخ ثم تعصر فيفصل منها سائل شفاف أصفر ليس محتويا على مواد حيوانية وانما يحتوي على املاح بمصل الدم فيطرح لعدم فقهه والاقراص الخارجة من المعصرة تكون رقيقة رطبة جرداضاربة للسرة فتجفف في التور الصناعي تصير صلبة قابلة للكسر زجاجية فتلطخ ثم تخلط بمسحوق المادة اللبغية ثم يوضع المتحصل في براميل لارساله الى بلاد امريكا فيستعمل هناك عمادا لقصب السكر وشجر القطن وشجر البن وفي أوروبا يستعمل فيصباح الذرة واللوبيا والبسلة والبجر والبطا حاص والنباتات الحبوبية والتجزي العظيم للدم يشمل

مخلطه بالاراضى المحروقة	
وقد حالى المعلم سويران دم القرس الجاف فوجد منه	١٧ر٠٠
ماء	
مواد حيوانية	٧٨ر٠٠
فوسفات الجير	٠٠ر٣٣
املاح مختلفة ومواد ترابية	٤ر٦٧
	<hr/> ١٠٠ر٠٠

والدم الجاف القابل للذوبان في الماء هو الذي يجف على حرارة قليلة الارتفاع غنى
اختلط بالماء صارتا كما كان قبل تجفيفه
والدم الجاف الذي لا يذوب في الماء هو الذي جف بالحرارة على ١٠٠ درجة او بالبخار
او بموثر كهواوى وهو أقل تأثيرا من الدم الجاف القابل للذوبان في الماء لكنه أكثر
مكثافة

وتجميد مقدار عظيم من الدم بالحرارة فشاغته تصعدان عتقة ولذا أبطلوا استعمال
هذه الطريقة وبصواعن طرق أخرى أقل خطرا

وقد ذكر المعلم (سوكيت) انه اذا صب في ١٠٠ حجم من الدم الحديث خمسة أحجام من
محلول كبريتات سيكوى أو كسيد الحديد الذي كثافته بالآر يومتر من ١٧ الى ٢٠
درجة تجمد الدم حالا وصار كتلة هجينة ضاربة للسواد لا راحة لها غير قابلة للتعفن
فاذا وضعت على الارض لامتصاص ما فيها من الرطوبة ثم جرت وبسطة مع
تحريرها على الدوام في الشمس جفت فحصل منها مواد أقل مغيرا وكراسة
في الاستحضار من الدم الجاف الذي يستحضر بالحرارة

وقد اوصى المعلم (بييلوسكى) بمخلط ٣٢ جزءا من الدم الحديث بجزء من الجير الحى
فهما قليل يتصلبان زلا لآلات الجير الذي لا يذوب في الماء فيجمد فيصراً ثم يجفف
في الشمس

واستعمل المعلم (بونيت) سيكوى كلورور الحديد ثم استعمل حمض الكبريتيك ثم
طريقة أخرى أقل مصرفا وهي استعمال كلورور النجيز الحى المخلط من
استحضار الكلو فحصل على مواد عظيم بضغطه ازوتة أكثر من الدم المتجمد بالحرارة
في هذه الطريقة يحصل على نجاد محتوي على كثير من الازوت مع عدم انتشار تصدعات
عتقه وهذا النجاد يرغب فيه بسبب لونه الاسود الحالك

ولاجل تجميد الدم بكبريتات الحديد او كلورور الحديد او كلورور النجيز او الجير يلقى

أن يكون الدم حديثا ولا فلا يتجده تجده دائما واذا استعمل الجير كان سببا في فقد كثير من النوشادر

والجواهر الازوتية تستدعى استعمال أسهدة محتوية على كثير من المواد الشائبة كالفسفات فتضم العظام المتشرب بالدم الحديث مما دقوى التأثير (الكلام على المواد القوية الحيوانية)

هناك عدة مواد تنشأ من بقايا الحيوانات ايضا وينتفع بها عمادا وذلك كالكثرون والاطلاف المبشورة والاطافور والريش والسعيب والاشعار والابواب وبقايا كل من الصوف والحريز ولتسليم عليها واحدا بعدوا حد فنقول

بشارة القرون سماد جيد فجزئها بالعظيم يعين على حصول تعليلها البطيء والصناع الذين يخرطون القرون يخرطون ما يحصل من تلك الخرافة بالسجلة ويستعملون هذا الخلو في تجميد البطاطس والفلاحون يعرفون خواص هذا السماد بالبلاد الاجنبية فيتركون القبط لخرط القرون سنة كاملة بدون أجرة ويستطرون معهم ان يزودوه بطاطس مع تسديد الكيفية التي ذكرناها لانهم يحققون ان المزروعات التي تحصل من ارض القبط بعد ذلك تعوض ما فقد منهم اثناء السنة المذكورة وكل ١٠٠ كيلوجرام من بشارة القرون تباع بياريز بعشرين فرنكا

واطلاف الحيوانات سماد قوى اتأثير للمروج ايضا فيمكن دفنها في غور قابل من الارض متباعدة عن بعضها عن السنة الاولى يعرف المكان الذي دفن فيه كل خلاف من قوة انبات الحشائش وكلما حصل التعليل أخذت هذه القوة في الازدياد ومع ذلك فالقرون والاطلاف لا يصير استعمالها عاما الا اذا أمكن الحصول عليها في حالة تجزئة مناسبة لانها اذا كانت قطعاً تامة فلا يكون تأثيرها مبرعا فالا ليق اختراع آلة تجزئ هذه المواد بقليل من المصاريف

وقد حصل المعلمان بوسنجوات وبايين القرون فوجد أن كل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ١٤.٣٦ جزءا من الازوت ومقدار ما يستعمل منها التسديد الايتكار الواحد بالبلاد الاجنبية ٨٣٤ كيلوجراما

والريش الرديء الذي لم يستعمل للكتابة ولا للفرش سماد قوى الفحل يوزع خطوطا مع البزور ويستعمل لتسميد اللفت خصوصا ويستعمله اهل الاراس منذ زمن طويل من ٢٥ الى ٤٠ ايكنتولترا الايتكار الواحد الذي يزرع حنطة

وتركيب الريش يقرب كثيرا من تركيب القسرون والشعر وقد حله المعلمان بوسنجوات وبايين فوجد ان كل ١٠٠ جزء منه ١٥.٥٤ جزءا من الازوت ومقدار

يستعمل في بلاد فرنسا سنويا نحو ٤٣٠٠٠٠٠٠٠٠ مليون كيلوجرام من البوتاس
والخلفان التي تحصل منها تحتوي على كل ١٠٠ جزء منها على ١٠ أجزاء من الأزوت
و ٦٠ جزء من الفوسفات فيحصل منها ٣٠٠٠٠٠٠٠ كيلوجرام من الأزوت وهي
تكفي لتسميد ١٠٧٥٠ أكتارا لكنه لا يتأتى الانتفاع بذلك كله فإن جزءاً من هذه
الخلفان يستعمل في بعض الصناعات وفي الأرياف يفقد معظمها فلا يتأتى الحصول
على مقدار مناسب منها إلا في المدن لأنها تجمع فيها مع الأسمدة وكانت تباع كل ١٠٠
كيلوجرام منها بباريز بستة فرنكات ثم ثمانية وعشرين فرنكا والآن تباع بعشرة
فرنكات فقط

ومقدار ما يستعمل منها لا يتجاوز الواحد بالبلاد الأجنبية ١٢٠٠ كيلوجرام فتكون
أحد الأسمدة البسيطة الثمن المحتوية على كثير من الأصول المفيدة وبسبب قلة
البطاطس يمتد تأثيرها من ست سنوات إلى ثمان وتأثيرها يكون عظيماً خصوصاً في فصول
الصيف اليابسة ومتى وزعت هذه الخلفان في المخطوط وفي الحقول المزروعة
بالبطاطس أو الجزر أو البجور تعرف هذه النباتات بأوراقها الخضراء الدسنة
وخصوصاً بمحصولاتها الكثيرة

وفي جنوب فرنسا تستعمل كثيراً في تسميد شجر الزيتون والتوت والكرم وكيفية
ذلك أن يملأ الزرع بحجر من هذه الخلفان وكلما حفر حفرة بالقاس ألقى فيها خلقة
ثم غطاها بما يختلف من تراب الحفرة فالتى بعدها وهكذا

ويستحسن تجزئة الخلفان قبل توزيعها على أرض الزراعة ولأنه على أن تجزئتها
باليدي ليست خالية من الخطر خصوصاً إذا كانت عميقة ومضة فربما كان ذلك سبباً
للإصابة بالجرب كما حصل ذلك في بعض البلاد فيجب غمرها في الماء المغلي أولاً والاحسن
أن تعرض إلى بخار حمض الكبريتوز

وقد أوصى المعلم (جوين) بصيرورة الخلفان التي من الصوف أسهل توزيعاً على الأرض
بتسديتها بمحلول خفيف من الصودا الكاوية ثم تجفف حتى يتدهذ القلوي الياف
المسوج أمكن طحن الخرق المجففة ونقل المسحوق الذي يتولد منها وقيمة كل ١٠٠
كيلوجرام من هذا المسحوق عشرون فرنكا ويستعمل منه ٢٠٠ كيلوجرام
للاكتار الواحد

وهناك عيب آخر في الخرق التي من الصوف ينبغي الالتفات إليه متى خزن مقدار
عظيم منها وهو أنها قد تلتصق من ذاتها فالمادة الدسمة المحتوية عليها تلتصق أو كسجين
الهواء فينشأ من ذلك انتشار حرارة تقوى تأثير الأوكسجين فإذا كانت كتلتها عظيمة

ارتفعت درجة حرارتها فتلتهب

والمعلم (دومبال) يمنع منها قوميوست بخطها مع السرقين قبل استعمالها بشهرين ليبتدى تحللها قبل نقلها الى الغيط واذا خلطت ١٥٠٠ كيلوجرام منها بخمسة عربات من السرقين كان ذلك كافيا لتسعيد الايكار الواحد واذا أمكن تقلب هذا القوميوست مرة ومرتين قبل نقله الى الغيطان ببعض أساييس كان ذلك نافعا جدا لان هذا العمل يقوى التخمير ويسرع تحلل الانطلاق وتدام رطوبة الاكمة المتكونة من هذا القوميوست بأن يستحصل على السائل الاسود الذي يتفصل منها ثم يلقى عليها بدل الماء

وقصاصات الجوخ تحتوي كل ١٠٠ جرم منها كالخلقان على ١٠ أجزاء من الازوت و ٦٠ جزءا من الفوسفات وتستعمل بنجاح مثلها بل تفضل عليها لان تحييزتها العظيمة يستغنى بها عن التكاليف ولان توزيعها على الارض يكون سهلا

وقصاصات بقايا فوريقات الجوخ والغبار الذي يتطاير منه ليست في الحقيقة الا قصاصات جوخ يسيرة الثمن ويتحصل منها مقدار عظيم نافع لتسعيد الارض وكل ١٠٠ جرم منها تحتوي على ٨٢ جزءا من الازوت وقليل من الفوسفات

وقال المعلم (شابال) في كتابه الذي القه في الكيمياء الموفقة على الزراعة ان احدى ظواهر الانبات التي تعجب منها في حياتي خصوبة غيط في أكاف مونيليبه كان يملكه أحد صناع الاغذية التي من الصوف كالاخرمة ونحوها فكان هذا الصانع يجلب اليه قمامات فوريقاته فمحصولات القمح والعلف التي رايتها في هذا الغيط كانت خارقة للعادة حقيقة

وذكر المعلم (روهار) ظاهرة من هذا القبيل حصلت في بلاد الشيمانيا حيث قال يكفي رؤية الاستحالات والتنوعات التي حصلت من بقايا الصوف في أراضي الشيمانيا المختوية على قليل جدا من الاصول المغذية للحكم على قوة تأثير هذه البقايا فان بعض الاراضي كانت قيمة القدان منها أقل من ١٠٠ فرنك مئة خمس وعشرين سنة والآن يباع مع الرغبة بمبلغ مقداره من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ فرنك وما ذلك الا من استعمال قمامات فوريقات المنسوجات التي من الصوف

وفي أكاف (كورتريه) من البلجيقي يستعمل جلة من الزراعيين الانطلاق التي من الصوف وقمامات فوريقاته فبتسعيد الارض الحقيقية بواسطة ٣٠٠٠ كيلوجرام من هذا السماد لا يكاد الواحد يحصل (تويل) احد الزراعيين على محصول من البنجر يبلغ ٦٥٠٠٠ كيلوجرام والغيط الذي سده هذه الكيفية تحصد منه مدة ثلاث سنوات

محصولات أكثر من التي تحصل من التسعيد بالسرقين
وخلقان الحرير أقل كمية من خاقان الصوف وهي تحتوي على قليل من الامول المغذية
فان كل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ٨٧٥ جزء من الازوت وعلى قليل من
الفوسفات

والخاط الدسم المتشرب به الصوف الخام سجاد غاية أيضا والدول المتعفن الذي
يستعمل عادة لسهولة ازالة هذا الخط من الصوف وتطهيره يحدث ازدياد في تخصيب
الماء التي يغسل بها الصوف قال المعلم (شابتال) مانسه قدرأيت منذ ثلاثين سنة تاجر
صوف من مونييايه جعل يغسل الصوف في وسط غيط له احل جزأ منه الى بستان
ولم يستعمل اسقى مافيه من الخضراوات الا المياه المتخلقة من غسل هذا الصوف
فكان الناس يتوجهون الى هذا البستان فيسحبون من جودة محصولاته واطف
منظرها

وهذه المياه يتأق استعملها بنجاح ربالا لاراضي التي بقرب دور يقات الصوف ويمكن
استعمالها ايضا رشاعلى السرقين او القوم موست

(الكلام على بقايا المدايح وقصاصات الجلود)

البقايا الحيوانية التي تخلف من المدايح والاقطار وقصاصات الجلود يمكن الاتقاء
فيها في الزراعة ايضا وتاثيرها بطي جدا الكثرة تماسكها
والصوف القصير الذي يتفصل من الجلود سداد قوى التاثير ايضا لكنه يحتوي على
الجير فينبغي تعريضه للهواء ليتحد مافيه من الجير بجمهض الكربونيك فيستحيل الى
كربونات الجير الذي لا يكون لوجوده في الصوف أدنى ضرر وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي
على ٧٥ جزء من الازوت

(الكلام على ثقل الغراء)

ثقل الغراء الذي يمكن الحصول على مقدار كاف منه في البلاد التي بها دور يقات الغراء
او المادة الهلامية عبارة عن مخلوط مكون من جواهر وتربة وجلدية وشعر وبعض
بقايا من القرون والعظام والعضلات ومواد ترابية

وهذا المخلوط يكون كثير الرطوبة عند خروجه من المعصرة فيتهفن اذا لم يجفف
بسرعة فيصل الى اقراص جافة يمكن حفظها زمنا طويلا بدون ان تتعفن وقد اد
ما يستعمل منها للايكار الواحد من ٥٠٠ الى ٧٠٠ كيلوجرام وقيل ان تأثيرها
لا يبق الا سنة واحدة

(الكلام على الاقراص المتخلقة من استخراج الدهن من الشحم بالعصر)

على ثقل شحم البقر والغنم وأغلبها مكون من أغشية المنسوج الشحمي ومن الشحم الذي يبقى فيها وتحتوى ايضا على قليل من الدم وقد استعمله الزرّاعون لانه سماد يحتوى على كثير من الاصول المغذية فان كل ١٠٠ جزء منه تحتوى على ٨٧ ر ١١ جزءا من الآزوت على مقتضى تحليل ككل من المعالين بوسنجولت وباين

ومقدار ما يستعمل منه لا يتكاد الواحد من ٩٠٠ الى ١٠٠٠ كيلوجرام بعد تجزئته بالقاس وغمره في الماء الحار ثم يوزع على الارض وتأثيره يمتد ثلاث سنوات او اربعا

(الكلام على الامة الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية)

اعلم ان النجاح العظيم الذي تحصلوا عليه باستعمال الجوانو والتقدم الذي حصل في فن الزراعة وعدم وجود ما يكتفى من السرقين لتسميد الاراضى كانت سببا في صنع امة صناعية تشبه الجوانو وذلك باستعمال المواد الحيوانية الصناعية والمواد الطبيعية المختلفة من المستحضرات الكيميائية في القور يقات لانها تباع بثمن يسير

ولاندكر من هذه الامة الصناعية الا ما يستحضر جيدا وياع بثمن يسير مع بيان ما تحتوى عليه من الآزوت والنوسفات وشوها من المواد الخاصة فنقول

(الاول سماد بريين) الموسيوديرين فتح فور يقة لصنع السماد بقرب (نانت) عام ١٨٥١ وسماه بالجوانو المصطنع وكل سنة يبيع منه جله ملايين من الكيلوجرامات وقيمة كل ١٠٠ كيلوجرام منه ١٥ فرنكا

ويصنع من اللحم الجفف وبقايا قور يقات الغراء ومبشور القرون وبقايا الصوف وزرق الطيور والعظام التي لا تستعمل لاستحضار اللحم الحيواني ورماد الخشب والقواقع البحرية فتعامل العظام بحمض الكبريتيك فتستعمل الى فوسفات الجير الحصى ثم تخلط بالمواد التي ذكرناها وكيفية ذلك ان تطحن هذه المواد بعد ان تخلط بمقادير معلومة منها بحسب النباتات التي يراد تسميدها بها ثم تتحلل

وهذا السماد ناعم جدا ضارب للسحابة وتشم منه الرائحة النفاذة التي بها يتميز جوانو البيرو وكل مقدار اشترى منه يكون مصحوبا بورقة مذكور فيم تحليل هذا السماد ووزن الايكتواترات التي يبعث ولكل مشتتر أن يفسخ البيسج اذا كان تركيب السماد الذي يبع له ليس مشابها للتركيب المذكور في الورقة التي أرسلت معه وهما البيان اربعة تحاليل أجرى المعلم بارال ثلاثة منها عام ١٨٥٥ والرابع أجراه

المطهر بـ ١٨٥٦

أسماء	غرة ١	غرة ٢	غرة ٣	غرة ٤
مواد عضوية	٣٧٠٠	٥٢٠٠	٤١٠٠	٤٢٠٠
املاح قابلة للذوبان	٥٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٢٠٠
هوسفات الجير	٣٣٠٠	٢٣٠٠	٤١٠٠	٤٠٠
كربونات الجير	١٢٠٠	١٠٠	٧٠٠	٦٠٠
كبريتات الجير	٦٠٠	٥٠٠	٢٠٠	٢٠٠
سليمن وأوكسيد الحديد	٧٠٠	٧٠٠	٤٠٠	٧٠٠
مقدار الازوت	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠
وزن الايكسولتر	٤٠٠	٥٠٠	٤٠٠	٤٠٠
بالكيلو جرامات	٧٨	٧٧	٨٤	٨٠

ومقدار ما يستعمل منه للايكثار الواحد من ٤٠٠ الى ٦٠٠ كيلو جرام فتكون تكاليف التسميد من ٦٠ الى ٩٠ فرنكا

(الثاني سماد او بيرويليه) الموسيوكراف مصنع سمادا وسماد سماد او بيرويليه نسبة للمذبح المسمى بهذا الاسم والمواد التي يستعملها في صنع هذا السماد هي الدم والدم والامعاء بقاءا للاسماء والقوسفات القلوية

وكل ١٠٠ كيلو جرام من هذا السماد تباع بخمسين فرنكا وهي تحتوي على ٢٠ جزء من القوسفات و ١٠ أجزاء من الازوت والموسيوكراف متكفل بوجود هذين المقدارين في السماد المذكور

وغير الكيلو جرام من الازوت يبلغ ٥ فرنكات في هذا السماد ومقدار ما يستعمل منه للايكثار الواحد من ٣٠٠ الى ٤٠٠ كيلو جرام فتكون تكاليف تسميد الايكثار الواحد من ٩٠ الى ١٢٠ فرنكا فيكون هذا السماد غالي الثمن

(الثالث سماد روهار) العلم روهار الكماوي يبيع للزراعين منذ اثني عشرة سنة سماد مكتون من مواد حيوانية متجذرة تجزئة كافية لكنهم ليست منخولة لانها اذا سحقفت ونفخت صار السماد غالي الثمن وذلك ان لفحل المواد المعقدة للتسميد ليس ضروريا وهالتركيبه

٥٠

مواد عضوية

٤

ازوت

١٢٠

فوسفات الجير

٤٤

رطوبة معتادة وماذ غير عضوية

والمواد المستعملة لتجهيز هذا السماد هي بقايا المذابح التي فصل منها ما فيها من المواد الدسمة وهي مكونة خصوصا من اللحم والدم والغضاريف والاوتار والشعر وقطع العظام الصغيرة التي خرجت هذه المواد بالسرقة وتركت لتتخمر مع ما صار السماد المتحصل محتويا على كثير من الاصول المفذية ومقدار ما يستعمل منه ١٠٠٠ كيلو جرام لا يتكاثر الواحد ونسكاليف التسميد تكون ٩٠ فرنكا وهو ايسر غنا من السمادين المتقدمين والزراعون الذين يستعملونه يجدونه كثيرا
(الكلام على الاسمدة المتخذة من النباتات)

النباتات الارضية والنباتات البحرية الحية او الجافة كثيرا ما يتفجع بها سمادا وابتداء يذكر الاسمدة الخضراء فنقول وبالله التوفيق

(في الاسمدة الخضراء) اعلم ان دفن جملة نباتات في الارض بعد ان تكتسب بعض ثمرها لتستعمل سمادا عادة قد عمة كان يعدها الرومانيون واستقر الناس على اجرائها في بلاد كثيرة وهي المسماة بالاسمدة الخضراء فاذا دفنت تلك النباتات في الارض تحصل منها فائدة عظيمة خصوصا في ابتداء زراعة الارض اذا لم يمكن جلب الاسمدة الضرورية اليها من الخارج او اذا كان هناك مانع يمنع جلب ما يلزم من الاسمدة الضرورية لذلك وهذه الطريقة جيدة ايضا للفيضان البعيدة

فاذا كانت ارض محدومة وزرعت فيها بزور نباتات تمتص مقدار اعظمها من الاصول النافعة التي في الجو وخصه وصاحض الكرونيك والتوشادر ثم دفنت هذه النباتات قبل ان يحصل التلقيح في ازهارها وتكون ثمارها حاصل تسميد عظيم في الارض بمصاريف اقل مما اذا سميت بمواد حيوانية وغيرها فلهذا التسميد تكتسب الارض خصوبة ابقى مما اذا سمدت باسمدة أخرى وتولد فيها رطوبة نافعة للجملة من النباتات

وقد تبين من التجارب التي اجراها الامير (وجت) ان الاراضي العقيمة تحصل الى درجة خصوبة جيدة اذا دفنت فيها المزروعات الخضراء فاذا بذرت بزور هذه المزروعات في الارض العقيمة فانها لا تنخرج منها في ابتداء الامر الا نباتات ضئيلة يباغ ارتفاعها من ٦ الى ٨ سنتيمترات فقط ثم اذا دفنت تلك النباتات في الارض وبذرت

بزورها فيها مرة ثانية أخذت النباتات في الازدياد طولا فهذه الكيفية توصل الامر
(وجبت) في ظرف تسع سنوات الى الحصول على مزروعات جيدة من أرض رملية
عقيمة كانت مجردة عن النباتات بالكلية

وبجلاء من مهرة الزراعيين ومنهم المعلم (ناير) يوصون ايضا باستعمال الاسمدة
الطخضراء اى الحشيشية وذكروا في شأن ذلك ظواهر عديدة تعضد رأيهم وهذه الكيفية
توافق خصوصا في الاراضي التي انتهكت من المحصولات الكثيرة ففي هذه الاراضي
لا تكون الاسمدة المعتادة كافية في الغالب ولا يحصل منها أدنى تأثير ودفن النباتات
الطخضراء فيها يكون ذا تأثير عظيم فقد حكى (بيلا الكبير) من مشاهير الزراعيين انه
المتولى قطارة غيط التجربة الذي في جرينيون (بلدة من فرنسا) وجد هناك أراضي
مناسبة لكنهم انتهكت من الزراعة المتكررة فيها بحيث لم يمكنه الحصول على
مزروعات موافقة منها مع انه سدها مرتين بالاسمدة الحيوانية المعتادة ولم يزرعها
مرتين حنطة سوداء ودفن النباتات المتحصلة في الارض بعد تزهرها كانت هذه
العملية أسيرت ثما من التسميد بالسرقين وتوصل منها بعد ذلك على فتح اطلق المنظر
ولما كانت الاسمدة الطخضراء تحصل منها نتائج عظيمة في الاراضي العقيمة والاراضي
المنتهكة تكون نافعة بالاولوية في الاراضي الخصبة المحتوية على كثير من الاصول
المغذية فتمكسب منها اعضاء النباتات قوة اقتص من الهواء مقدارا عظيما من
الاصول المغذية

والنباتات التي تصلح أن تدفن في الارض هي التي تمكسب معظم غذائها من الجو
ويتأى على ذلك لاثنتك منها الارض الاقليل جدا وينبغي أن تقتضب منها النباتات
ذات الاوراق الكثيرة العريضة التي يتصل منها مقدار عظيم من المواد العضوية
والتي تصل الى أعلى درجة نموها بسرعة والتي بزورها قبل الجودة والتي تنبت جيدا
في أرض ليست مشحونة بالسماد
وعند النباتات الجامعة لهذه الشروط قليل واتخاذها يكون بحسب طبيعة
الارض

فالاراضي التي يسطن فيها الطين يستعمل لها القول والبسلة والسليم واللقت
والخردل الاسود والبرسيم سمادا أخضر
والاراضي الخفيفة الرملية يستعمل لها الترمس والسليم لكن لما كان السليم لا ينص
الازوت من الهواء كغيره من نباتات الفصيلة البقولية فالاحسن أن تستعمل النباتات
البقولية ذات الاوراق الكثيرة العريضة

وإذا زرع نبات لدفن في الأرض ينبغي أن تبذر بزوره متقاربة بالقسبة لحالتهما المعتادة
إن الزرع في هذه الحالة لا يبحث عن الحصول على ثمار عديدة نامية جداً بل يقصد
كثرة المادة النباتية

وهناك شرط آخر ينبغي الالتفات إليه وهو أن تكون الأرض خصبة ليستكون منها
مقدار وافر من النباتات المعدة لأن تدفن في الأرض

وينبغي أن تدفن النباتات في الأرض متى أبدت أزهارها لأنهم إذا اكتسبت جميع غورها
وامتصت من الهواء ما يلزم لها من الجواهر المغذية وفي هذه الحالة لم تكن امتصت
من الأرض الا قليلا من الاصول المغذية لانه قد ثبت بالتجارب انهم لا يتبدئ أن تنمو
الأرض الا من ابداء الزمن الذي تتكون فيه البروز الى تمام نضجها

ويستعمل المحراث لدفن هذه النباتات بجذورها لكن قبل تشغيله يتبدأ بتزجيج
الغطاء حتى تضطجع السوق على الأرض والزراعة التي تستعمل لذلك تكون أكثر
ثقلا كلما كانت النباتات المراد دفنها في الأرض أقل مائية

ولا يتأني بذر البروز ولا غرس النباتات في الأرض عقب دفن النباتات الحشيشية فيها
فيجب حينئذ أن ينتظر تحلل هذه النباتات قليلا

والنباتات التي تدفن في الأرض سماد توافق البلاد الحارة أكثر من غيرها وعلى
مقتضى ذلك توافق الأراضي الجافة أكثر من الأراضي الرطبة فكلما اتجهنا
من الجنوب الى الشمال شاهدنا أن منافع هذه النباتات الحشيشية تصير أقل وضوحا
فلاحتسب في البلاد الباردة أن تحال هذه النباتات الى سماد بأن تأكلها الحيوانات
ثم تسعد الأرض بما يتصل من أروائها وأبوالها

وأيا كان مقدار المزروعات المعدة لأن تدفن في الأرض فلا يكون تأثيرها الا نصف
تسميد وكل من البرسيم وأوراق النباتات التي تزرع للحصول على جذورها او على
رؤسها سمدة خضراء جيدة الاستعمال وذلك كأوراق كل من البنجر واللفت
والبطاطس والجزر فهذه الاوراق تستعمل سمادا وعلف للمواشي فللزراع أن يتبع
الحالة الاوفق له

والمعلم وسنجوات يعتبر أوراق كل من البنجر والبطاطس واللفت أغذية للمواشي
لا ينبغي اعطاؤها لها الا للضرورة فعلى مقتضى رأيه يفضل دفنها في الأرض حال
اجتماعها على اعطائها للحيوانات غذا فهي وان كانت أغذية متوسطة القوة الا انهم
تستعمل مع ذلك سمادا قوى التأثير

(في نباتات أخرى وبقايا نباتات) ليست السمدة الخضراء النافعة مخصوصة بالنباتات

الحشيشية بل مثلها في ذلك شجيرات وتحت أشجار غني حوت الارض المغطاة بالخليج ونحوه من الشجيرات حونا غائرا وأحرق جزء منها على الارض ودقنت القروع في قاع خطوط الحراثة تحصل منها سماد جيد يستمر تأثيره جملة سنوات والبلاد التي جبالها الجيرية مغطاة بكثير من شجيرات البقس يفتقع بشروعها المورقة سمادا أخضر وفي البلاد الجبلية تستعمل فروع الصنوبر المورقة سمادا أخضر

ايضا

وفي البلاد الجنوبية من فرنسا كثيرا ما يستعمل شجر الزيتون بأن توضع نحو جذوره حزم من القصب الفارسي وهذا السماد يكثر سنتين فيستعمل لكل شجرة حومتان من هذا النبات زنة كل منهما كيلو جرامان واستعماله جافا او رطبا على حد سواء

وفي كثير من البلاد التي ينبت بها السكر تدفن القروع الخضراء من هذا النبات تحت جذوره

والنباتات التي تنبت في المناقع او على شواطئ الانهار كالديس والهيش تستعمل ايضا سمادا أخضر في أمكنة كثيرة والنسج والبطيخا وفرنسا فيسرع بدفنها في الارض حال جبرها لمنع تضررها وفسادها في الهواء

وهناك اعضاء نباتات أخرى يمكن استعمالها بنجاح اذا دفنت في الارض وذلك كاوراق الاشجار وبقايا القشور القابضة المختلفة من الدباغ ونشارة الخشب ويستحسن قبل استعمال هذه القشور سمادا أن تترك لتخمر لازالة التين الذي يوجد منه فيها مقدار عظيم ولأجل ذلك تفرش تحت أرجل المواشي والاحسن أن يصنع منها قوميوست يخلطها مع الجير الحى والطين

وكل من سوق القلقاس الامر يكي وقشور كل من حب القمح والشوفان وثقل البنجر والبطاطس والراغوى المختلفة من طبع عصارة قصب السكر والبنجر والمياه المختلفة من استحضار النساء جواهر مخضبة ينبغي الاستفاد بها ايضا

(في النباتات البحرية) اعلم أن أنواع الاشنة وغيرها من النباتات البحرية تفضل على غيرها من النباتات اذا تمس الحصول عليها بحاريف يسيرة فان منسوجاتها المتلاشية تحتوي على عصارة قابلة للتحلل والتغير بسهولة وعلى قليل من كلورور كل من الموديوم والپوتاسيوم وكبريتات الپوتاسا والقواقع العديدة ومثلها المساكن الاخطبوطية المتصقة بهذه النباتات تساعد ايضا على تقوية تأثير هذه السمادة المعينة بالحشائش البحرية فهذه النباتات ملجأ عظيم للتسميد في كثير من البلاد

كالبروتانيا والنورمانديا والايقوس وارلاندة والبلاط التي على البحر المتوسط
واسمها مال هذه النباتات معهود قديما

وأشجار الاشنة التي تنبت على الصخور تفضل على أنواع الاشنة التي تنبت في باطن
الماء وذلك ان الثانية فقدت تعطينها في الماء أعظيما من اصولها القابلة للتحلل
ويبقى قبل استعمالها سمادا ان تبسط تحت المواشي لتعطي شرب سوائها الازوتية
الخاصة

وهذه النباتات البحرية ينبغي توزيعها على الارض ودفنها فيها بعد الاستعمال عليها
فورا فاذا تعذر استعمالها مباشرة صنع منها كومبوست مع الطين والجير وقد يجعل
مع السرقين طبقة طبقة وتستخدم للاراضي التي يفضل فيها استعمال السمادة
النباتية الحيوية على غير

ويفضل استعمال أنواع الاشنة على غيره للشيل والكان فتزداد كمية وجوده
الالياف التي تستخرج منها وهي توافق الشعير ولا توافق البرسيم واذا وزعت
على المراعي حسنتها وأحدثت ازديادا في محصولها فالواشي تأكلها بشراهة وتسمن
بسرعة

ومقدار ما يستعمل منها للايكار الواحد ٦٠ متراكعبا للاراضي الطينية الرملية
و ٨٠ متراكعبا للاراضي الرملية

وتوزع هذه النباتات على الاراضي آكاما كالسرقين ثم تدفن فيها بسرعة لتحلل بعد
زمن يسير فيكون تأثيرها سريعا لكنه لا يدوم أكثر من سنة وحينئذ ينبغي أن يوضع
منها في الارض كل سنة

والقوة الخاصة للنباتات البحرية التي هي أعظم من قوة السرقين تعالج باحتوائها على
كثير من الازوت والأملاح القلوية وقد حلل المعلم بوسين نوعا من هذه النباتات
فوجدته هي كما من

مواد عضوية	٧٤٨٤
املاح صودا و املاح بوتاسا	٩٨٦
أكسيد كل من الحديد والالومين	٥٨٠
كربونات الجير وأثار من المغنيسا	٢٣٠
سليس	٨٢٠

١٠٠٠٠

والحاصل ان النباتات البحرية أهمدة خضراء لا تحصى على بزور الاعشاب الرديئة

وهي تحصل بسرعة فتشغل بالنباتات مباشرة وبأسه عملها يتأق للزراع أن يحدث
ازدياداً في مقدار الاسمدة ولتنبه على أن النباتات الجوية والنباتات الزبمية
إذا استعملت لها هذه الاسمدة وحدها نتجست منها محصولات قليلة الجودة
مالم تصحب بالسرقين وغيره من الاسمدة المحتوية على كثير من الاصول المغذية
وهذا السجاد لا يوافق السكرم لانه يكسب غماره طعماً طيباً وافصحاً جداً حتى ان النبيذ
المستخرج من غنبه لا يشرب ولا يستعمل الا لاستخراج الخل منه

(في الاسمدة المتخذة من الثمار البزور) اعلم أن البزور كلها تحتوي على قليل من جوهر
أزرق وعلى مواد قاتلية وفوسفات تربية معدة لتغذية الجنين ابتداءً وبهذه التعلل
منفعة سمادها

ففي بعض الايلات الجنوبية من اوربا كنوسكانا يجمعون بزر القرمس تحمها خفياً
ويغمروا في الماء المغلي لأمائة الجنين ثم يستعمل سماداً للمزروعات السنوية بل
وللاشجار وخصوصاً شجر البرتقان وشجر الزيتون فيدفن حول جذورها ويستعمل
منه ٤٠٠٠ كيلو جرام لتسميد الايكار الواحد

والجذرات التي تفصل من الشعير المنبت تحتوي على كثير من الاصول المغذية ايضاً
وحالة تجزئتها تسهل توزيعها على الارض بمصاريف يسيرة ولما كانت غنص الماء
وتضبطه بسهولة يتأق استعمالها لامتصاص السوائل الازوتية كالابوال والسائل
الاسود الذي ينقل من السرقين ولتنبه على ان كل ١٠٠ جرام من الاجنة تحتوي على
٥١ جزءاً من الازوت

ونقل كل من العنب والزيتون والتفاح والكمثرى ينتفع به لاختصاص الارض ايضاً
لكن نقل العنب يكون أكثر فائدة اذا أعطى أولاً غذاءاً للحيوانات فيستعمل الى سماد
أجود مما كان وفي البلاد الجنوبية من فرنسا يسمد السكرم بثقل العنب ويستعمل
لشجر الزيتون ايضاً والغالب أن يخلط بالسرقين ليخمر ويتحلل بسرعة في الارض
لكنه يجلب الفقير لانهم يحبون بزر العنب فتأكلها بشراهة عظيمة

والبلاد التي يستخرج فيها ثمر لب التفاح (اي غيره) لا ينتفع فيها بثقل التفاح الا قليلاً
ومع ذلك يتأق استعماله بنجاح في صنع قوميوس جيد ولا ينبغي استعماله الا بعد أن
يخمر ويبقى أن يضاف اليه مقدار مناسب من الجير الحى لتشجيع ما فيه من الحمض
التفاحي الكثير فهذا الكيفية يحال الى كتلة جافة ذات هيئة تربية تستعمل لسائر
المزروعات وخصوصاً للمروج واذا دفنت تحت جذور اشجار التفاح الحديثة السن
نتجست منها نتائج عظيمة

وكيفية صنع هذا القومبوست ان يجعل ايكثولتر ونصف من الطين الجيد ومثله من
ثقل التفاح ومثله من الجير الحى الذى على شكل قطع صغيرة طبقات فبعد ثلاثة ايام
يصير الجير غبارا فتخلط هذه المواد الثلاثة بالفأس وبعد مضي ثلاثة اسابيع يهدم
هذا الخلوط بالفأس مرة ثانية ثم بعد مضي ثلاثة اشهر يقلب مرة ثالثة وفى الشهر
الثانى عشر يهدم ويستعمل سماد الاراضى ولا يشاهد للثقل فيه ادنى أثر ومن
خواص هذا القومبوست انه خال عن بزور الاعشاب الرديئة

وثقل البن المعروف بالتونة تحتوى كل ١٠٠ جزء منه على ٨٣ د ١ جزء من الازوت
وعلى ٢ ر ١١ جزء من حمض الفوسفوريك وهى عبارة عن ٢٥ جزء من فوسفات
الجير

وثقل البن سماد اقوى تأثيرا من السرقين ويمتد تأثيره سنتين او ثلاثة ويتأقى الارتفاع
به لزروعات البساتين خصوصا اذا ندى بالبول اليسرع فعمله فهذه الوسيلة يصير
مختصا بجدا ويتيسر جمع الكثير من هذا الثقل فان قهوة البن كثيرة الاستعمال
بالديار المصرية

واحسن انواع الثقل سماد ثقل البر والزقية وهو المعروف بالكسب وبالبقصة
وتأثيره جيد للغاية سواء وزع على النباتات الحديثة بعد احالته الى غبار ناعم
او عطن فى الماء او فى السائل الاسود الذى يتفصل من السرقين او فى البول او فى
المواد البرازية السائلة ليستكون من ذلك سماد سائل

والاحسن ان يستعمل ثقل البرور فى زمن مطر فان اليبوسة تمنع تأثيره فتقى وزع على
الارض وسقط عليه المطر ~~كان~~ كان تأثيره سريرا لان الرطوبة تعين على تحليله وتجعل
الاصول المغذية التى تنشأ من ذلك لامية لحدوث النباتات

ويستعمل ثقل البرور والاراضى الخفيفة الرملية وتأثيره قليل فى الاراضى المندمجة
الطينية فالاحسن ان يستعمل لهذه الاراضى محتلط بالبول او بالمواد البرازية
او بالسائل الاسود الذى يتفصل من السرقين ثم يتلى ذلك للتخمر زمنا ثم يوزع هذا
السماد على الغيطان على شكل مطر عواسير من جلد قتيلى برشاشات او بمخاريف
مشقبة ذات ائمن خشب

والمادة الزلاية تكون فى انواع الثقل على - لة تصيرها قابلة للذوبان فى الماء بسهولة
ولذا قد تضيق تلك المادة اذا سقطت عليها الامطار ويتسدر لك هذا العيب بأن تخلط
بقابل من الجير وذلك ان المادة الزلاية والمادة الجينية النباتية اللتين هما الاصلان
الازوتيان يكونان مع الجير مركبا لا يذوب فى الماء يتعقن يبط فلابد ان يكون منه

التوشاد الذي يمتصه النباتات الاشياء فشيأ
وقد وصل العمل الزراعي الى هذه النتيجة التي اسلفنا ذكرها فحققوا ان انواع الثقل
الزيتية يكون تأثيرها جيدا في الاراضي الرملية الجيرية والاراضي الطينية الجيرية
ولهذا اوصى (اسكوير) باضافة جزء من الجير الى ستة اجزاء من الثقل لتسميد الاراضي
الباردة الطينية

وفي انكثرة تستعمل انواع الثقل الزيتية لجميع المزروعات وبخصوصها للنباتات
الجوية والسكان وبالاخص للسلم وغيره من النباتات ذات البرور الزيتية التي تجدد
فيها الاصول المغذية والمواد المحيصة الضرورية لنموها التام
والدودة التي تحدث اتلافا عظيما في الذرة لا تظهر ااصلا في الغيطان التي تسجد بغبار
ثقل البرور الزيتية

وثقل الشخصاش وثقل الشهدايج سمادان حاران لان تأثيرهما لا يبق الا سنة واحدة
واما ثقل السلم وثقل السكان فان تأثيرهما يبق سنتين ولذا عدا في قسم الابعدة
الباردة

وفي اغلب الاحيان يستعمل ثقل السلم للمزروعات ومقدار ما يستعمل منه لا يتكاثر
الواحد ١٢٠٠ كيلوجرام ويستعمل منه هذا المقدار للقمح أيضا وقد عرفوا
بالتجارب ان الاوفق اصطبغ بالثقل بالسرقين فلا يوضع منه في الايتكار الواحد الا
١٠٠٠ كيلوجرام ثم يتم المقدار الذي ذكرناه بالسرقين

ولا ينبغي ان يشتري ثقل البرور الزيتية مسصوقا بل ينبغي ان يكون على شكل اقراص
تامة والا فالغالب ان يكون هذا المسحوق مغشوشا بالطباشير او الطين او الرمل
او نشارة الخشب

فيحقق احتواء الثقل على الطباشير بأن يغمر في الماء المخض بجمض الكلورايديك
فيحصل فوران لا يأتى حصوله في الاقراص التي ليست محتوية على الطباشير ويعرف
الطين والرمل بأن يعلق الثقل في الماء فيبقى ما يحاقيه وترسب هذه المواد الغريبة في قاع
الاناء فاذا اجريت هذه العملية وطقت على سطح الماء مواد خفيفة ذات هيئة خشبية
سهلت معرفتها ان كانت من الخشب بمجرد النظر اليها

قال بعضهم ان ثقل البرور لا يقوى النبات الابما فيه من الزيت وانه على مقتضى ذلك
ينبغي استبدال الثقل بالزيت فتندى به ارض الزراعة وهذا القول ينافي جميع
دلائل العلم ونتائج العمل فلا يؤثر الثقل سمادا بما فيه من الزيت بل يؤثر بما فيه من
الاصول الاروتية والفوسفات الترابية التي يوجد منها مقدار عظيم في البرور الزيتية

فقد افادت التجارب ان ثقل البزور كلما كان محتويا على زيت ~~كثير~~ بسبب عظمه القليل كان اقل موافقة للتسميد اذا خلط بالبزور التي تزرع وذلك ان الزيت متى اختلط بالبزور منع انباتهم فاقد ذكر (المعلم ويلورين) ان ثقل البزور الزيتية اذا خلط بحبوب القمح منع نباتها وقد ذكر المعلم غاسبارين ظاهرة مهمة اخرى تتطابق مع الظاهرة التي ذكرناها وتوضحها وهي ان احد الزراعين رأى قمحه وسجنا قلبه يجاروف من الخشب مطلى بقليل من الزيت فاكتسب القمح لونا لطيفا لكنه لما بيع لبذره في الارض لم ينبت الا القليل منه فحكم على البائع بان يدفع للمشتري قيمة الخسارة والعطل

ولاجل منع هذا التأثير المضر ينبغي ان يوزع الثقل على الارض قبل البذر بعشرة ايام او اثني عشر يوما أو يندى بالماء قبل ان يوزع عليها ليحصل فيه ابتداء تخمر يحلل ما فيه من الزيت فاذا استخرج جميع ما في الثقل من الزيت بواسطة كبريتور الكبريت صار مجرد اعنة بالكلية

وتختلف جودة الثقل باختلاف ما يقصد منه فالثقل المحتوي على قليل من الزيت أو قى من غيره للتسميد فاذا قصد منه تسخين المواشى كان أقل نفعاً فان المادة الدسمة في الثقل مهيئة للقتيل فتعين على تسكين الشحم مباشرة وتعين في ظاهرة التنفس على تولد الحرارة الكيماوية وانتشارها

(الكلام على القومبوست)

يسمى بهذا الاسم مخاليط صناعية مكونة من مواد غير عضوية ومواد عضوية مختلفة الطبيعة تجعل فوق بعضها طبقات وهي يعدل بعضها بعضها بحيث تكتسب الكتلة العامة خواص موافقة للارض المراد تسميدها

فانواع القومبوست المعدة للاراضى الطينية المتدحجة تصنع من طبقات متعاقبة من كل من قطع الجص والخفافى المتخفف عن الهدم ومن السرقين وقمامات الطرقي والمارن وكرينات الجبر والطين والمواد الهرازية ويقايا العلف أو التبن والاعشاب الزديثة فيترك ذلك كله اكمة واحدة ليضم مع تديته بالسائل الذي ينفصل منه ثم تخلط هذه المواد كلها خلطاً تاماً ثم تنقل الى القبط لتستعمل سماداً

وانواع القومبوست المعدة للاراضى الخفيفة الرملية ينبغي ان يستعمل لها كثير من مواد طينية محتطاة بالروث ويقوى التخمر بحيث تحلل المواد العضوية تخلصاً تاماً وكثرة تراكيب أنواع القومبوست تدل على ان اختراع تراكيب آخر منها ليس صعباً لان جميع المواد يمكن استعمالها للتسميد الاراضى لتقوم مقام السرقين القليل

فالترب والخشب السالف ونشارة الخشب وأوراق الاشجار والاعشاب وبقايا التبن
وعبار مخازن العلف والحبوب وثقل التناح وثقل العنب والتبانات الخشيشية
وجميع السوائل المشهونة بمواد ملحية او بمواد عضوية كالماء المتخلف من استحضار
النشاء وماء المذايح وماء البرك الرابدة الذي عطن فيه الكائن أو القنب وماء البرك
الذي غسل فيه الضأن وهو يحتوى على أوساخ الأصواف وجميع أنواع الاطيان
وأثرية الطرق ورماد التناير ورماد الفحم الحجري والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج
الصودامنه وعثان ككل من الخشب والفحم الحجري والطين المتحصل من حفر الترع
والحص المتحصل من الهدم وجميع البقايا الحيوانية بكنث ميتة الحيوانات والقطع
الصغيرة من العظام والخلفان التي من الصوف والوبر والشعر والريش وبقايا الحلود
وبشارة القرون وبقايا فوريات الغراء والدم والاعضاء وما يستقرغ منها كل ذلك
يمكن استعماله في صنع القومبوست والزراع بحمد تحت يديه في جميع الحالات مواد
كثيرة جدا لزيادة مقدار الامعة التي يستعملها الغيطه

والجدير يوافق استعماله جيد المساعدة تبدا لاجزاء الخشيشية والاعشاب والاوراق
وتقوية نضج أنواع القومبوست التي يدخل في تركيبها كثير من هذه المواد العضوية
التي تقاوم التعفن لكن لا ينبغي ان يضاف الجدير الى المواد النشائية ولا الى السائل
الاسود ولا الى أبوال الحيوانات وأرواثهم لان هذا القلوى متى تصاعد النوشادر من
هذه المواد العضوية بتأثيره فيها تهبب عنه فقد عظيم في الاصول النافعة وقلل قيمة
هذه الامعة كثيرا

وفي بلاد النور ما يندى غير هذا للاحظ هذه الحالة فلاجل تسميد النباتات الخشيشية
يصنع مخلوط مكون من الطين والروث والجدير فيترك ليس يجبل ديا لا يتصله وتقليل
الكثرة مرارا

ولاجل تكوين قومه بوست يتبدأ بجمع ما يلزم من التراب وتستهمل للمروج أثرية
الطرق وأوطالها وطين البرك فيكون منها دال جسد التناير لكثرة ما فيه من البقايا
النباتية فاذا لم يوجد هذه المواد أو كانت غير كافية جرئت في جزء من المرح المراد تسميده
قطعة ارض كافية لتحصيل ما يلزم من الطين ويكون اجزاء ذلك عادة في الجزء الأكثر
ارتفاعا ونظرا من المرح ويكون في المكان الذي تحكت فيه الحيوانات كثيرا
ومتى تخلت اجزاء الطين خلط بالروث المتخمر طبقات متعاقبة حتى يصير ارتفاع
المخلوط من ٦٠ سنتيمترا الى متر واحد ويصنع هذا المخلوط قبل الشتاء ثم يهدم
القومبوست بعد بعض اشهر ثم يجعل الكمة كما كان ويكرر هذا العمل أربع مرات

أو خساقي يصير القوم بوس جيد الصنع
وليس مقدار الروث قاعدة ثابتة فكلما كان القوم بوس محتويا على كثير منه كان
أجود فإذا خلط مكمكب من الروث بعشرة أمتار مكعبة من الطين كان القوم بوس
جيدا

ومقدار الجير الذي يضاف إلى الطين ليس محدودا أيضا فكل ١٥٠ لتر منه تكفي
لعشرة أمتار مكعبة من الطين ولا يدخله الزراعون في القوم بوس إلا قبل توزيعه
على الأرض بخمسة عشر يوما وتكون إضافته إليه قطاعا متى هدم بالقاس فتدفن
فيه فينطق في شيئا فشيئا ويستحيل إلى غير تأثير طوية القوم بوس فيه وفي انطقا
الجير هدم القوم بوس ثم مزجت أجزاءه جيدا بالقاس ثم استعمل لتسميد النباتات
الخشبية

وأصناف القوم بوس توافق المروج كالبرسيم المعتاد والجازي كما أنها توافق أشجار
الفاكهة أيضا ومتى كانت متخمرة جيدا وكانت مجردة عن بزور الأعشاب الرديئة
امكن استعمالها في أراضي الزراعة لكن الأوفق ادخارها للمروج واستعمال روث
الأسطبلات والزرائب لأراضي الزراعة ولتنبيه على أن أصناف القوم بوس لا ينفع
بها إلا إذا كانت المواشي غير كاثنة

ومعاد (جوفريه) الذي اشتهر منذ ثلاثين سنة ليس بالقوم بوسا ينفع فيه بعدة
أعشاب رديئة مهمة عادة وهو يوافق جميع البلاد التي لا تفصل فيها سرقين كثير
لقله المواشي

وكيفية صنع هذا السماد أن تجمع الأعشاب الرديئة والقصب القاربي وفروع
الأشجار الدقيقة ثم تدق وتصنع منها حزمة ثم توضع بقرب مستودع من الماء أو ترعة
يلقى فيها روث الخيل والمواد البرازية فيسحق الماء فينتج من ذلك خيرة جيدة يضاف
إليها مقدار كاف من قلوبات أو أملاح قلوبية وملح الطعام والملح البارود ثم
ترش الحزمة بهذا المحلول ويكرر العمل بعد مضي بعض أيام فتتخض ككتلة الجواهر
النباتية بسرعة زائدة وبعد اليوم الخامس تصاعد منها رائحة الروث ويصير تخمرها
قويا خصوصا بعد الرشة الثالثة بحيث أن درجة حرارتها ترتفع فتجود كزها إلى ٧٥
درجة وفي اليوم الثاني عشر إلى اليوم الخامس عشر تتحلل المواد النباتية بحيث يتأق
دفعها في الأرض ممدا مع ذلك إذا كانت رائدة الخشبية تقاوم التحليل زمانا طويلا
فينبغي أن تترك للتخمر شهرا كاملا

وهذا الترميمين الذين ذكرهما (جوفريه) لتكوين المحلول النافع لتخمر السماد

المذكور

(التركيب الاول)

من مواد برازية وبول	١٠٠ كيلو جرام
من العثان	٢٥ كيلو جراما
من الجص المسحق	٢٠٥ كيلو جرام
من الجير الحى	٣٠ كيلو جراما
من رماد الخشب	١٠ كيلو جرامات
من ملح الطعام	٥٠٠ جرام
من ملح البارود	٣٢٠ جراما
من السائل الاسود الذى يتخذ من السرقة ويصنع استبداله بمخمسة وعشرين كيلو جراما من الغائط	٦٥ كيلو جراما

(التركيب الثانى)

من مخلوط مكون من تين السليم والعلف	٥٠٠ كيلو جرام
من القول الذى عطن فى الماء أربعة أيام وهو يقوم مقام المواد البرازية	٢٠ كيلو جراما
من الجير الحى	٣٠ كيلو جراما
من المواد البرازية	١٧ كيلو جراما
من عثان المداخن	٢٥ كيلو جراما
من طين الطرق وهو يقوم مقام الجص	٢٠٠ كيلو جرام
من ملح الطعام	٥٠٠ جرام
من ملح البارود	٦٢٥ جراما

وعلى كل حال يمكن تنويع استحضار هذا السماد بطرق مختلفة كثيرة وانما ينبغي
البحث عن الحصول على هذا السماد يسيرا لثمن ما يمكن .
وفى البلاد ذات المواشى لا يمكن استبدال سماد الغيطان بسماد (جوفريه) مع حصول
الوفر واما البلاد التى تكون فيها المواشى غير كافية فينبغى ان تحال فيها الاعشاب
الرديسة ونحوها الى قومبوست والذى يمنع استعمال طريقة (جوفريه) هو المقدار
الكثير من الماء الذى يلزم استعماله

ولاجل اتمام الفائدة نعقب ما أوردناه من الاسمدة بذكر ما قاله المتقدمون من

الزراعيين في شأن أنواع السرجين فنقول ونسأله حسن القبول
(الكلام على أنواع السرجين وتدبيرها وجه استعمالها)
(من كتاب ابن حجاج رحمه الله تعالى)

(قال يونس) ان السرجين يزيد في طيب الارض الطيبة واما الارض الرديئة فانه
يصطبها املاحة كثيرا ويقويها والارض الطيبة لا تحتاج الى سرجين كثير واما
الارض المعتدلة فانها تحتاج الى سرجين أكثر مما تحتاج اليه الارض الطيبة واما
الارض الضعيفة الرقيقة فانها تحتاج الى سرجين كثير جدا
ولا ينبغي ان تسرجن الارض دفعة بل تسرجن قليلا لمرات متواترة فان الارض
التي لا تسرجن باردة والارض التي تسرجن بكثرة من المقدار اللازم لها تحترق
نباتاتها

وينبغي لمن يسرجن الغروم ان يلقى السرجين على عروقها واصولها لكن ينبغي له ان
يبقى على الاصول اولاً ثم يتركها ثم يسرجن على السرجين على التراب ثم يغطي السرجين
بالتراب أيضاً فانه اذا فعل ذلك لم تحترق الغروم من القاء السرجين عليها ويرسل
السرجين الحرارة من وراء حجاب التراب الى العروق قليلا قليلا ويمنع التراب المغطى
به السرجين حر السرجين ان يتنفس فيعكسه الى اسفل

وقال أيضاً وجود ما يسرجن به زبل جميع الطير ما خسل زبل الاوز وطير الماء فانه
اردوها الا انه ان خلط مع سائر انواع الزبل كان نافعا قال واجود الزبل كله
زرق الحمام لحرارته وذلك انه يتقع الارض الضعيفة فيقويها ويعينها على تكون ثمرها
وهو يفسد الحشرات ايضا وبعد زرق الحمام في الجودة رجميع الناص يعق الغائط
لان فيه قوة شبيهة بقوة زرق الحمام وله قوة خاصة ايضا في افساد انواع الحشيش
وسرجين الخبز هو ثالث النوعين المتقدمين في الجودة وذلك ان طبعه ته تذكى ما يزرع
وهو جيد لجميع الغروم وبعز المعز هو الرابع في المزية وذلك انه حريص جدا ثم يدر
الضأن وهو ادم من بعز المعز ثم بعدها أخشاء البقر واضعف جميع انواع السرجين
سرجين الخيل والبقال اذا كان على انفرادة وقد يخلط بأنواع السرجين الحريفة فانه
يجود ويوقع فهذا تنويع يونس للسرجين وتدريجها

(واما قسطنطين) فانه قال احسن زبل الطير زرق الحمام فجزارته يمت الاعشاب ثم
زبل الخبز ثم زبل الغنم ثم أخشاء البقر وانفع الازبال العامة للنبات زبل الخيل واما
الزبل المخلوط فصلاحه للزيتون أكثر من غيره ولكسيفوس فصل في كتاب
يظهر فيه زبل الخيل واثني عليه وعز ذلك لقوم من الفلاحين

(قال سيد اغوس الاسباني) حرارة الازبال ورطوبتها تابعة لامزجة الحيوانات التي
تتخذ منها فاذا كان الحيوان حار المزاج كان زبله كذلك كزرق الحمام فانه حار يابس
لان الحيوان الذي روى به كذلك وعلى ذلك يكون قياسك في جميع السراجين فاما
منفعة فانه يذكي الحرارة الغريزية في النبات ويفتح بجره مسام الارض لولوج
العروق قيم انتهى

(ثم قال يونوس) ينبغي قبل كل شيء ان يجتنب استعمال السراجين من ستمه وان تمنع
الفلاحون من استعماله وذلك انه لا يكون فيه منفعة في شيء وهو مع هذا ضار يولد
الهوام واما السراجين الذي قد ائت عليه ثلاث سنين او اربع فليجدا
(قال شولون) الزبل اذا تقادم عهده اطلقا وبرد وصار فوق ما يكون حينئذ للبقول
وينبغي ان يستعمل منه للشجر ما اتي عليه سنة واقل من ذلك لاحتمال الشجر وضعف
البقول عن ذلك ولان الحديث كثيرا ما تولد منه الهوام المفسدة للبقول وله فصل ايضا
قال فيه ان زرق الحمام فعلة في الثمرة كثيرا كثر في الثمرة الفخر في الشجر فعليه بزرق الحمام
فانه ينقي ذلك وينضج القروع ومن اراد الزيادة في عروق الشجر لاسيما ما قد ضعفت
منها وهوم فعليه بزبل الدواب فان من خاصيته انشاءها وانياتها والارض الكثرة
الرطوبة يصلح لها الزبل الذي يغلب عليه اليبس كزرق الحمام وسراجين الجير والارض
القليلة الرطوبة والدم تصلح لها اخشاء البقرو على هذا يجري عملك اه

ومن كتاب الفلاحة النبطية (نسبة الى النبط وهم قوم ينزلون بالبطائح بين العراقيين)
(قال قوثاي) الزبل يستعمل على ضربين احدهما ان يستعمل بمفرده والاخر زبل
يعمله الناس ويركبونه بخلاط شيء على شيء ويجمع زبل الى غيره او الى تربة من التراب
الموافق له فاكثرا لالزال منفعة للارضين الفاسدة الخارجة عن الطيب والعذوبة هو
اختشاء البقرو يتكوه في الجوده يعر المعز وبعر الضأن وارواث الجواميس والخيل والحسبر
وزرق الخيل فانه افضل الازبال كلها واما زرق غيره من الطيور فانه انقص فعلا لانه
اذا خلط بغيره صلح ثم خرو الناس فانه اعدل من زرق الحمام والطيور واهل كثر احسانا
لانه الطف الازبال كلها فهو يسخن الارض بجوده اختلاطه بها ويدفع عنها بردها
ويسبها وفيه منافع كثيرة للخل والشجر والكروم واكثر الثبات الصغبر فانه ينشوء
ويحفظه من الآفات بمشيئة الله تعالى وخرو الناس العتيق الاسود المختلط بصحيق
التراب من اكثرا لالزال منفعة لبعض النباتات فهذه هي الازبال المقررة

وبعد هذا الاتيان المقررة ايضا المأخوذة من عيسد ان بعض المنابت واوراقها واصولها
وانماها محفظة مسحوقة فأولها واعظمها منفعة تبين الباقلات ثم تبين الشعير والحنطة

والقرع والخبازي وورق السليم والجزر والخس وعيدان التين وورقه وما خضر
من شجره وسف النخل وخوصه

ويتلوا الازبال والاتبان الارملة فان جميع ما ذكرنا ان يؤخذ فيته ان احرق بعد
تجفيفه وجمع رماده كان ذلك الرماد نافعاً في اصلاح المنابت والارضين ويستعمل رماد
كل شجرة في اصلاح مثل تلك الشجرة وكذلك الكروم والنخل والحبوب والبقول
وجميع النبات فان ذلك ينفعه ويقويه وهذا أصل هذا الباب وجملة

قال (قوتامي) الاصل في اصلاح المنابت كلها شجرها ولطيف نباتها ان يخلط شيء منها
بالازبال التي تزيل تلك الشجرة وذلك النبات وقال ايضا ان احرق نوى ما يحمل نوى
من الاشجار وأغصان ما لا يحمل نوى وأغصان من سائر النبات وتزيل برما كل نوع منها
مع الزيل وذلك النوع كان ذلك صالحاً جيداً منجياً لذلك النبات الذي يزيل به وكذلك
تعالج المنابت والاشجار بأرمدة من اجزائها مع الزيل مثال ذلك ان تعالج الكروم
برماد قضبانها وورقها وبهم غمرها وكذلك سائر الاشجار والمنابت وان لم تكن محترقة
لحقتة تعفن مع الزيل الذي يصلح لذلك ويزيل به

وقال ايضا واقول هنا قولاً كلياً ان ازبال جميع الحيوانات نافعاً مستعملة وكذلك
ارملة جميع النبات نافعاً مستعملة ~~التي~~ الذي هي من هذه الاصول الثلاثة
المفردات ابلغ من غيرها وغيرها اذا خلطت تلك السمات جوده واصلمه

وقال (صغريت) افضل الازبال كلها على العموم زرق الحمام وزرق جميع الطيور الا
طائر الماء والبط فان اكثر اقليم يابل يخلطون زرق الحمام فينجب المنطقة والشعير
والذرة والارز والدخن والعنبر واللوياس ويذرونها مع البراذل اذ ارادوا سرعة نشوء
ونموه وخاصة ان كانت الارض رقيقة ضعيفة ترة وقد يكون زرق الطيور في الشجر
المثمر شبيهاً بهذا الفعل واعلموا ان خرد الناس يتلوزرق الطيور في الحودة والاسخان
للارض والمنابت كلها وفيه خاصية في افساد الحشيش المعادي للحبوب المقتلته وغيرها
من جميع النبات

وقد وصف (سوساد) كيف يعمل بخر الناس قبل استعماله فقال ينبغي ان يجفف من
رطوبته الاولى حتى يكمه لصفاته ويسوق ثم يجعل في الحفائر التي يأتى ذكرها ويرش
عليه الماء العذب ويحرك كثيراً حتى يمتلأ ثم يجفف جيداً ثم يخلط به رماد
اغصان الكروم وتزيل به الكروم فهذا أوفق شيء لها وان زيل به غير الكروم
من الشجر والبقول والنبات فليخلط مع رماد النبات الذي يراد أن يزيل به قال فان
هنا أفضل التزليل وان تأذى الاكوة (الفلاحون) من راحته فلتسكمر تلك

الرائحة بأن يخلط جيداً بتراب أرض حمراء حرة طيبة الریح مخلوطة بأزبال الطيور
فانه ينزل رائحته المنتنة بعد ان يمكث جافاً أياماً كثيرة

وسرجين الخبز قال لهذه في الجلوده والاصلاح للشجر والمنابت الا انه غير موافق للكروم
والشجر الزيتون فينبغي ان يتجنب استعماله فيه ما فانه يحدث باصولهما ان ألقي تحتها
بعد يومين او ايام منابت ودقة جداً ويضر ذلك بينهما ضرراً عظيماً ويخلط سرجين الخبز
بغيره ان احتج الى استعماله فيه ما يشغل عنه الناس والطيور والتراب وسائر الازبال
ويتلوه زبل الضأن ويخص منفعته للغرور الحديثة من الشجر وغيره من الياحين
والبقول التي يتحول من موضع الى موضع

وقال ايضا ان أفضل السرجين كله زرق الحمام ويتلوه زرق سائر الطيور الا طير الماء
ثم يتلوه وهو الثالث خرو الناس والرابع زبل المعز والخامس زبل الضأن والسادس
روث الخسير والسابع اخشاء البقر والثامن ادواث الخيل والبغال ثم يتساوى
ويتقارب ما بين حتى يشكّل أمره ولا يبين فيه تفاضل

قال (قوناخي) وتركب هذه الازبال مع الاتيان والارمدة وتغتن حتى تصير كالادوية
المركبة التي تتعالج بها الناس ويعالج بها الشجر والخطبة والنخل والكروم وجميع
المنابت من جميع الاوقات وقد يعالج بعض ادوا المنابت بدم وابوال لان الدماء قوى
بهيبة في انماش بعض الشجر والنبات

وأما كيفية عمل الازبال فقال في كتاب الفلاحة النبطية من اراد ان يعمل الازبال
النافعة للشجر والنبات على العموم في الارض الموافقة له والازبال المستعملة لدفع
عاهات النبات وغيره فليحفر في الارض حفائر طولا وعمقا كهيئة السواقي
والاحواض وكلما كانت أوسع واعمى كانت اجود ثم تلقى فيها من الازبال كافة مع
خرو الناس وزرق الحمام وغيرهما من الطيور فاذا ألفت الازبال في تلك الحفائر فلتخلط
جيداً ويضاف اليها شيء من ورق القنيط وورق الكرم ويضاف اليها طين رطب من
بعض الانهار وتخلط الجميع وتقلب بالخشب الطوال حتى يمتلئ ويرش عليها شيء من
درى النسر وابوال الناس فهو اجود الازبال للكروم خاصة ويقاب كل يوم او
ثلاثة ايام تقلباً جيداً حتى تفوح منه رائحة منتنة فاذا نضج واسود فليصف الى رماد
اغصان الكرم المحرقة مع ورقه ويخلط جيداً وكلما زدت من هذا الرماد كان اجود
ويقلب في كل يوم كما وصفنا دائماً اذا خلط الجميع ترك في موضعه ويال عليه كل
يوم ولا يقطع البول عنه حتى اذا انتهى الى شدة تنعيم الريح والسواد ولم يبق الا ظريفي
ما خلط به منفرداً ييسط على الارض ليضر به الهواء ويبسط باقيه في حفائره ليحفر

أيضا فاذا جف فقد بلغ فهذا زبل تزيل به الكروم السليمة من الآفات فانه ينفعها
ويقويها ويدفع عنها كثر الآفات بحسنة الله تعالى
قال ابن وحشية رحمه الله تعالى واما الزبل المولد فهو ثلاثة أنواع ولا يستعمل الا عند
عدم ما تقدم ذكره من الازبال

النوع الاول يؤخذ من أصناف العشب والتبن والرماد أي بقا كان ويصب على
الجيع الماء في حفرة ثم يخدم خدمة جيدة ويقب مرة بعد أخرى ويكرر عليه
التطبيع فانه يسرع نضجه وبأق معنلا جيدا يحمي النبات وينعش الارض ويوافق
الازمنة الاربعة

النوع الثاني يؤخذ الزبل ويضاف اليه ثلاثة امثاله ترابا ويخلط ويحول المزة بعد
الآخرى ويترك عاما ويعد بالتعريك والخدمة ومن أراد استعماله قبل العام فليطيه
بزبل الحمام وهو أن يصفر حفره معتقة في الزبل الذي أراد اصلاحه ويطرح في كل حفرة
شي يسير من زبل الحمام ثم يغطي بالزبل ويترك يسيرا ثم يتعاهد بالخدمة والتعريك
النوع الثالث يؤخذ من زبل الحمام جزء ويطرح عليه مثله عشرين مرة من التراب
ويترك عاما فانه يأتي منه زبل جيد قوى يمكن الحرارة والرطوبة

ثم انه رحمه الله يجمع أصنافا من التبن ويجعل كل حمله منها مقام شي واحد حمله على
ذلك اتفاقها في الطباع والامثلة وركب لكل حمله منها سرجينا يصلحه ويقويه
ويدفع العوارض عنه فجعل الرمان والسفرجل والتفاح والكمثرى والزعزور
والخوخ والشمس والعناب وما أشبهه مما ثمرته باردة شيئا واحدا وركب له زبلا يوافقه
ويصلحه وهو أن يؤخذ نحو عشرين جزأ من طمي الاتمار وجزء واحد من زبل الحمام
وتخلط بالخشب ثم يصب عليها بول الناهر ويقب دائما حتى يسود ويعفن ثم يخلط به
من خرو الناس العتيق الاسود مقدار كثير وبول الحمام اتقع من بول الناس ويضم
اليه شي من اصول القبل وورقه فانه يعفن ما يخالطه سريعا ثم يقب دائما ويسقط على
وجه الارض حتى لا يبقى فيه الا رطوبة قليلة ثم يلقى على اصول الاشجار المذكورة
وجعل الموز والبطيخ والخيار والقشور والقرع وما أشبهها صنفًا واحدا وركب له زبلا
يوافقه ويصلحه وهو أن يؤخذ سرجين البقر والحبر يخلطان جميعا ثم يؤخذ اصول
الحشيش التي تنبت في الارض النطالية من الافلاح وفروعها أيضا وما ينبت معها من
الشوك فحرق ويضاف رمادها الى السرجين وتخلط ويصب عليها من دردى النيسن
و يقب حتى يخلط جيدا ثم يترك حتى يعفن ويسود ثم يضاف اليه مثله من تراب صفيق
يتخذ من طمي النيل ويخلط خلطا تاما ثم يلقى على اصول الموز وما ذكر معه

وجعل التين والارج والقسق واللوز والبلوز وما أشبهها عمامته حارة صنفوا واحدا
وركب له زبلا يوافقوه وهو أن يؤخذ من سرجين البقر وما يليق من الحنطة والشعير بعد
الحصاد وخشيش الحنطة والشعير يجمع ذلك ويترك في البيوت التي تأويها البقر لتبول
عليه وتطعمه بأرجلها حتى يصير كالحبنة وتخطط بأختائها وتعفن بعضها بليغا
فاذا اصارت كذلك تضرى بها الخشب حتى تحتلط وتجف فاذا بقيت فيها رطوبة قليلة زبل
بها ما ذكر من الشجر

وجعل اللث والجزر والكرات الشامي وما يشبهها من المكنونة تحت الارض صنفوا
واحدا وركب له سرجين يعمل من عيذان نبات الحنطة مع اصولها والشعير والباقلا
والشوك وخشب التين وورقه يحرق ذلك جميعه ويجمع رماده ويضاف اليه مشله من
أشياء البقر وجر من زبل الحمام وجر من الحنطة والشعير والباقلا وعيذان القرع
غير محرقه وورق الكرم وشئ من عيذانه واصوله وشئ من الطحلب المجموع من الانهار
وخافات الآجام ويجمع ذلك كله في حثائر ويغذله بحار الماء فاذا انصب الماء عليها
وشربته قلب ما في الحثائر ثم ضرب بالخشب حتى يدخل بعضه في بعض ويعفن بعضها
جيذا فاذا اسود وقاحت منه رائحة العفن فليمر له ويقلب كثيرا حتى يجود خلطه ويصير
كالخ فهذا سرجين نافع لجميع الشجر والمنابت الصغار مثل الجيوب والبقول

وجعل الباذنجان والكرنب والفجل والبصل والثوم وما أشبهها صنفوا واحدا
وركب له سرجين يصلحه وهو أن يؤخذ من ثمر الناس وسرجين الحبر ويضاف اليه شئ
من ورق الانبشار ثم يجعل هذا الخلوط في حثائر ويصب عليه الماء العذب برش رشا
حتى يعفن جيذا وينشر حتى ينعم ويصير مثل الذرور

وجعل النعنع والهندباء واللسق والجرجير والكرنب صنفوا واحدا وركب له زبلا
يوافقوه ويصلحه وهو أن يؤخذ من ثمر الناس وزبل الحمام وروث الحبر وأخشاء
البقر وليكن ثمر الناس الغالب عليها فيضاف اليها مثلها ترابا طيبا هقيقا ويجعل
في خنادق ويصب عليها الماء والدم أي دم ككان وبرش عليها الماء العذب ويخطط
ويقلب حتى تحتلط ويعفن فاذا عفنت واسودت لكثرة التقلب والخلط قل تجف
وليضاف اليها بعد الحثائر تراب صفيق وتترك بحيث تصفها الرياح حتى تجف جيذا
ثم تزبل بها البقول التي ذكرناها

واعلم ان التزبل لا يمكن الا في القطعة الاعلى من الارض والبساتين وأما الارض
الواسعة العظيمة فلا يستطاع ذلك فيها
ومن كتاب الفلاحة النبوية أجود السراجين والازبال ما أتت عليه بعد عنه شنتان

فان أت عليه ثلاث سنين فهو أجود وان أت عليه أربع سنين وزالت عنه جميع
الروائح المنتنة وصار لارائحة فهو أصح من هذه الازبال كلها التي هي قريحة
الهد

قال (قوثامي) والذي أوصيكم به ان لا تستعملوا الزبل على اختلاف أنواعه من أول
سنة حتى يحتلط ويهقن فانه ان استعمل قبل سنة ماضية عليه كان ضارا وهو بدمضى
سنة ليس بالكامل في الجودة والذي عتق ثلاث سنين أو أربع هو الأفضل ولا يستعمل
ما قد أتى عليه أكثر من أربع سنين لانه لا عمل له فان قوته قد زالت والذي يستعمل
قبل تمام سنة فضرره ان يولد حبة فوات رديته وديدانها فغار وكارا وربما كان اذا
زبل به نبات وسقى ماء كثيرا وكان في أرض زراعية كانت اصول النباتات فينبغي ان
لا يستعمل الا بعد شهر او شهرين من انسلاخ السنة الاولى واما الزبل الذي قد بلغ
خمس سنين او جاوزها فلا يصلح لشيء وانما يقوم مقام الاتربة التي تحتلط بالازبال لكنه
أفضل منها والزبل الى سبع سنين يصير ترابا محضا حكمه حكم التراب الصالح المحمود
هذا ان كانت الازبال تحت السماء فان كانت تحت سقف فانما تعمل على الازبال
وتجود الى سبع سنين ولا تصير ترابا الا بعد عشر سنين او اثني عشرة سنة

واما كيفية استعمال الازبال في الشجر والخضر فقد ذكر في كتاب الفلاحة النبطية ان
يجوز فصولها ما كثيرا واما قليلا على حسب كبر الاشجار وصغر ها ويطبق فيها بعض
هذه الازبال وأما ان ينثر عليها بعض هذه ويغيره فروعها فلا تعمل ذلك فان جميع
هذه الازبال يتقع الشجر والمنايات اذا كانت في اصولها وتضرها اذا وجدت على
اوراقها واغصانها ضرا شديدا وخاصة الشجر المتمر والكروم فلا ينبغي أن يغرس
منها الا بالاذنجان والكرنب والتنبيط والبقول الكبار جملة فان هذه ينبغي أن يرش
عليها كلها من الزبل الذي يتقع البقول المذرة خاصة نقر اخضف الطيفا ويوضع
في اصولها منه شيء وينبغي أن يكون وضع السرجين على اصول الشجر والنبات بين
ترابين كما تقدم

قال (صغريت) يؤخذ التراب الذي يمنع تأثير الازبال على اصول الشجر من الارض
الوحشية المنقطعة من التماس فهو أبلغ منفعة للشجر كله والفصل بأجمعه وكل النبات
صغيرا وكبيرا

قال أبو بكر بن وحشية يعني صغريت بذلك المواضع الواسعة والحصارى التي يكثر عليها
هبوب الرياح فاذا كان السرجين بين ترابين كان في ذلك احتياط للشجر والفصل من
حرف السرجين عليها وتأثيره فيها تأثيرا شديدا

وأما الباذنجان والكرنب والقنيط والسلق والخس والاسفناخ والخيار والقنا
والبطيخ وهذه نسميها البقول الكبار فانهما يحتاج الى التعبير والى طرح السرجين في
اصولها وليكن بين ترابين من ارض غربية طيبة جدا وربما ذكر السرجين على الماء
الجاري في سواقي البقول ليؤدى الماء السرجين الى اصول تلك النباتات فان هذا عند
قروم أجود

وأما أكثر الناس فانهم يبتغون التزليل بسبب الماء على اصول الشجر التي زبلوها ثم
يسقونها كما جرت العادة

وأما منفعة الازبال للارضين ففي كتاب الفلاحات للنبطية قال (صغريت) وهذه الازبال
التي قد منا وصفها مع منفعتها للنبات فانها تنفع الارضين التي فيها النباتات والتي
لا نبات فيها ولا شجر وذلك انها ان طرحت في ارض رديئة أصلتها وان كانت الارض
صالحة زادت اصالحةا في طيها وقوتها وكذلك هو فعلها في النبات وفي الشجر التقوية
والاصلاح ودفع العواض الرديئة عنها من الرياح القاعلة الضرر ومن البرد والحر
المفرطين والعطش وفرط الرى المغفن وقد يقع ايضا الارض المعتدلة الصالحة
والارض الفاسدة يردّها الى الصلاح فاما الارض الضعيفة وهي من أنواع الارضين
التي تسمى الرقيقة فانها تحتاج الى سرجين

والازبال التي تقدم ذكرها هي على العموم صالحة للارضين الفاسدة كلها ومنفعتها
للارضين منفعة عامة وأما الخصوص فهو في منفعتها للشجر والنبات والارض
الضعيفة متى كان فيها شجر أو غير من النبات ~~ككبير~~ أصغر فينبغي ان تزبل مرّات
كثيرة متواترة

وان زاد السرجين وجاوز المقدار افسد الارض والنبات وأحرقهما واضعهما حتى
تحتاج ان تعالج من هذا الفساد فان استعمل باعتدال لم يضر الارض والغرس لان
الزبل اذا كثرت في بقعة من الارض حتى تصير تلك البقعة زبالا كلها احدثت وسخت
فأفسدت أكثر النباتات حتى تحتاج ان تعالج بأن يخلط معها تراب كثير طيب ليصلحها
أو يقاوم حدته فيها بالماء العذب ليصلحها ويذهب بحدتها فلا تحتاج الارض ان يكثر
فيها الزبل حينئذ

ومن منافع الزبل انه يعين الشمس والهواء على التسخين فيقلع البرد الذي اكتسبه
النبات من الارض والماء يبردهما فالزبل ينفع ما يصل بأصله من الشجر والفحل
والكروم وسائر النباتات الكبار فيسخن الارض ويبلغ مجوته الى غورمتها
في اصل هذه وفروعها فيكون هذا الاسخنان من جوف الارض الى فروع الشجر

والنابت

وفي كتاب الفلاحة النبطية ايضا الزبل يسخن وجه الارض في البود ويدفع تبريد الهواء اليها ويبرد حق الارض في الحر لان حمقها يسخن في الحر فيضرب ذلك بالنابت والشجر ايضا

قال (صغريت) ان الارض الطيبة لا تحتاج الى تزييل اذا كانت في القاية من طيبة التربة فاما الارض الفاسدة فانها تحتاج الى سرجين وتحتاج منه الى مقدار ما يصلحها على مقدار اخر وجهها من الجودة الى الردانة واما الارض التي بين الردانة والجودة فتحتاج الى السرجين الدائم الكثير مثل ما ذكرنا ان الرقيقة تحتاج اليه فاننا قلنا انها تحتاج الى كثير الزبل ليصلح ضعفها ويقويه ومن منافع بعض الازبال ان منها ما يطرد الديدان والطير عن المزارع

قال (قوثامي) ومتى خلطتم زبل الطير وزبل الخفاش والدم الجفيف اما مصبوقة واما مقطعة مع الحبوب المزروعة وزرعت معها سجا في ارض رقيقة او ضعيفة او زرة اصلح ذلك الارض والنابت واسرع ثمره ونشوء ودفع الديدان عنه المضرب بالنابت الا كل له مثل القار والحبات والودود وغيرها مما يفسد البرزوي يلتقطه فان هذا الخلط اذا وقع في الارض فاصابته رطوبة الماء عن خلط التراب واصول النابت وانبط على وجه الارض وقاحت له رائحة تكرهها جميع الطيور من العصفير وغيرها من جميع الديدان مثل القار وغيره

واما قوى الازبال فان منها ما هو حار ومنها ما هو بارد ودم ولين ويستعمل كل نوع منها في علاج ما يضا به علاج الحار بالبارد والبارد بالحار والدم بغير الدم قال في كتاب الفلاحة النبطية الزبل الحار مركب من خروء الناس وزرق الحمام وزبل الغنم وزبل الخفاش وعكر الزيت يعفن الجميع زمانا حتى يتسدد ثم يجفف وتزبل به الكروم التي اصابها الريح الباردة الهابة عليها

والزبل اللين هو الذي لا يكون فيه خروء الناس ولا زرق الحمام بل يركب من أخناء البقر وزبل الغنم مع تراب صفيق

والزبل الدم ويسمى الحلو ايضا يركب مع أخناء البقر واتبان الحبوب وأوراق النباتات الرطبة والعليجة

ولا تستعمل الازبال الحارة في الكروم لئلا تحرق اصولها فالاحسن ان تستعمل لها الاتبان المعفنة وهي اتبان الحبوب المأكولة التي هي اغذية وأوفقها للكروم تبين الباقلا والشعير والحنطة وهي نافعة للكروم ولا يتخوف منها ما يتخوف من احراق

الازبال

ومن كتابي ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفضال والحكيم ابي الخير وغيرهما في الازبال قالوا ان طبيعة الزبل على العموم الحرارة والرطوبة والقيح منه أكثر طوية من الحديث والحديث أكثر حرارة الا انه غير صالح ولا يستعمل الا بعد مضى عام فأكثر وينفضجه ان احتيج الى استعماله زرق الحمام والرماد منضج له ايضا

واما زرق الحمام واليام فهو شديد الحرارة واليبوسة وعتيقه وحديثه سواء ويعالج به ما أضربه البرد من المنابت وخره الناس يعالج به ما أضربه الحر منها والزبل يربط بالارض ويحلقها ويسخن الباردة ويسمن المهرولة ويزيد الطيبة طيبا والاتبان تبين القول والشعر والقمع تنفع الارض اذا ذرت عليها مجموعة او مفردة او معقنة

وقال في كتاب الشيخ الحكيم ابي الخير الاشيلي رحمه الله وامازرق الطير فهو سم قاتل للنبات ما عدا زرق الحمام فانه أفضل من غيره من الازبال وطبيعة زرق الحمام الحرارة المفرطة وفيه يوسنة

وقال في كتاب الشيخ أبي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفضال الاندلسي رحمه الله هو ذو حرارة مفرطة ورطوبة شديدة

وقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله وأضر زرق بالنبات زرق طير الماء والدجاج والاوز وبزرق الحمام ينفو النبات ويخشو سريعا واذا أوقفه البرد ينفض بعد نباته فيعالج به محلول بالماء العذب يسقي به وهو يوافق جميع الشجر والخضر وله خاصية عجيبية في الحناء وفي شجر الزيتون

وقال في كتاب ابن الفضال هو غياث النبات اذا خضر من شدة البرد يسقي به محلول مع الماء ولا يستعمل الا عند الحاجة اليه وقيل انه نافع للارض الضعيفة اكثر حرارته

وقال في كتاب (قسطوس) كل زرق الطير والبطن وغيره نافع لكل ما سببه من النجس والزرع وأنفعه وأذهب لكل آفة تصيب الشجر وغيره زرق الحمام لشدة حرقه وقال في كتاب الفلاحة النبيلة تأليف قوثاى ان زرق الحمام والعصافير سواء

فاما خره النام فقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله يستعمل مجفقا مسحوقا وطبعه الحرارة والرطوبة والزوجة وقال ابن الفضال الاندلسي رحمه الله يصلح خره الانسان ليقول العصف مثل القرع والباذنجان والرجلة والبصل والقنبيط بخاصية فيه لها وكذلك اللص ايضا وهو يصلح للخل وله فيه خاصية عجيبية فيصلح في الماء العذب ويسقي به الخضر وهو أوفق ما يستعمل للخضر في فصل الحر وقيل ان خره الانسان هن

أصلح ما زبلت به الأرض وأنه أدق الأزبال وأعقرها الكل ثبت بضر الزرع وقبل أنه
يضر شجر الزيتون وأنه ينقع الكروم فتعافى عنها وأنه قال لزريق الحمام
وأما الأبعاد مثل بعراضان والمز والابل والغزلان فقال أبو الخير الأشيبلي رحمه الله
هذه الأبعاد متقاربة وهي حارة رطبة وهي دون زريق الحمام ولا تستعمل حتى تعفن
وتعوت بزور الأعشاب التي فيها وإن لم تعفن نبتت تلك البزور وأضررت وتكون
منفعة أحسن وأجود للأرض إذا سمدت بها قبل زراعة الحنطة فيها وتصلح إن سمدت
بها الأرض المشقة الرخوة وإذا خلطت الأبعاد مع غيرها وعفنت صلح ذلك لكل
ما زبل من الخضراوات وغيرها

وقال قسطنطين أجود الأزبال ذبل الشعير والمز ثم أخشاه البقر وأبعاد الابل نافعة
في كل ما سمدها

وقال أبو الخير الأشيبلي رحمه الله وأما ذبل الخنازير فردى للثبات وهو نهيم فائق وقال
غيره سماده ردى لكل ما سمده

وأما أدوات الدواب مثل الخيل والحمار والبغال فقال أبو الخير الأشيبلي هي
جفاس واحد قطبها الحسرة والرطوبة وهي محودة الأنيادون ما سمدها قبل هذا
ونستعمل كما هي قبل أن تنقي مما اختلط بها من التبن والحشيش وقال ابن الفصاح
كل منها محود يستعمل وحده بعد تنقيته ولا يستعمل الأبعاد الثعابين في فصل
الشتاء وحده في مساطب القرع والخيار والباذنجان وشبه ذلك ويستعمل
طريا كما هو

وقال قسطنطين أجود أدوات الدواب للسجاد أدوات الحمار ثم أدوات البغال والخيل
وقبل أن أجود الأدوات أدوات الخيل والبغال إذا كان محضا وإذا خلط بزبل حار
صلح وقال أيضا الزبل المحلول من أدوات الدواب والأبعاد وزرق الطير أفضل
ما سمده به شجر الزيتون

وأما الزبل المؤلف من كل ما كان الدور فقال أبو الخير الأشيبلي رحمه الله تعالى هرون
الأزبال التي اسلفنا ذكرها إلا أنه إذا عفن وقطع ونقي ومضى عليه الحول صح للشجر
والخضراوات والزرع وله خاصية في الرجل والمخية وشبه ذلك

وقال ابن الفصاح رحمه الله الزبل المضاف ذوسرة ورطوبة ويقوم قلبه له مقام كثير
من غيره ولا يستعمل الأبعاد أن يمضى عليه عام من وقت جمعه وإن استعمل قبل ذلك
نولد منه عشب وحيوان يضر إن بما يجاورهما ولا ينفع كثير نفع الأبعاد مضي العام
لأنه إذا مضى عليه الحول اعتدل وهو بعد عامين يكون حسنا قالوا أفضل ما تكون

الازبال كلها بعد ثلاثة اعوام بحيث تفسد لعل نباتات ولسكن نوع من الارض الرملية
وقبل ان اضيف اليه ثلثه من الرمل الحديث وقيل سدسه من رماد الحمامات أسرع
تعضنه وأصلحه

وأما زبل الحمامات فقال الشيخ الحكيم أبو الخير الاشيلي رحمه الله هو زبل محتلط بأرمدة
وكثاسة وهو صالح يابس عديم الرطوبة لا يستعمل وحده الا لتخلط اجزاء الارض
الطينية وتفتح مسامها وهو غير موافق للتضاروات ولا يصلح ان يستعمل وحده الا بعد
مروا الحول عليه وأكثر ايرطبه الهواء فيقلل حرارته وله خاصية قتل الحيوانات
المتولدة في الارض كالديد وغيره مما يفسد اصول النبات

وقال الشيخ أبو عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصالح الاندلسي رحمه الله رماد الحمامات
ذو يوسه وملوحة ولا رطوبة فيه وهو يرفع مضرة الحيوانات المتولدة في البساتين
كالديدان وغيرها العروق الارض وذلك ان يفرش منه في الاحواض فهو غلط الكف
ويجعل الزبل فوقه ثم تزرع البزور في تلك الاحواض فان الحيوانات اذا ارادت ان تلاف
اصول النبات وجد الرماد دونه فيفر منه فيصير الرماد حجابا بينه وبين ذلك النبات وقيل
الرماد حار يدفع البرد عما حده

ومن كتاب ابن حجاج رحمه الله قال (يونيوس) الرماد خير لابل من جميع السرجين
وذلك ان الرماد شديد الحرارة في طبعه فيغذي البقل ويقتل الدود وسائر الهوام التي
تولد في الارض من السرجين وغيره قال ابن حجاج رحمه الله هذا وهم من (يونيوس)
لان الرماد شديد اليبس جدا وان كان حارافه عديم الرطوبة فاذا بذرت في أرض هزلت
ورقت وقلت رطوبة ثم اوليس لو وضعه في الارض فائدة الا قتل الهوام والدود خاصة
وبه في اذا طرح في الارض أن يخاطمه زبل رطب معقن ليدفع مضرة يوسه

وقال (كسيوس) أفضل ما تزرى به البقول الرماد لحرارته وقتله الدود وغير ذلك ثم زرق
الحمام يلقحها ايضا ولا يكثر منه وزبل الغنم ايضا وما سوى ذلك من الازبال يستعمل
عند الاضطراب اليه ولا يكون الزبل رطبا فانه يولد الهوام والديدان
وفي كتاب الفلاحة النبطية تأليف (قوثاي) زبل الغنم واخذاء البقر يصلحان للزرع
وروث الابل والجور وخر الثناس لتخل •

ومن غيره زرق الحمام موافق لجميع الاشجار وان خلط بالبنجر وزرعت معه في الارض
البدية تنفع البزور جدا واما في الارض الجافة فلا فضل فيه
وقد تستعمل الازبال عند عدم وجود غيرها ولذلك صفات منها ان يجمع بين قن بال
وحشيش مقطوع يجمع ذلك في حفرة على قدره ويخلط معه رمادا وتراب ويغطي ذلك

بتراب قليل ويرش بالماء الحار ان امكن او الماء البارد مرارا ويرش عليه ايضا ابوال
الناس ان امكن ويترك الى ان يمضي عليه حول ويقاب ويقطع مرارا وينقى بماء
يخالطه من الحجارة وغيرها ويكثر ينقى كذلك اسرع لغفته ونفضه ويخرج ابخرة
رديئة منه ويستعمل بعد الحول وهو وافي للشجر والخضراوات في جميع القصول
وهو أنفع الا زبال للشجر والزيتون

ومنها ان يخلط انواع من الا زبال في حفرة ويجعل عليها دما وتروى بالماء البارد
وتقلب ممرات حتى تعفن وهو زبل جيد للزيتون وان اضيف الى جل منه ثلاثة اجمال
من التراب وخلطت معا فذلك جيد للزروع

ومنها ان يؤخذ من الزبل المضاف او من اي زبل كان قدر حمل ويخلط معه ثلاثة
امثاله من التراب وحمل من الرماد وحمل من الرمل ويقطع ذلك ويخلط بالة طبع
ويترك حتى يمضي عليه حول ويرش مرات بالماء البارد والحار ويقطع مرات فانه
ينقلب زبلا جيدا

ومنها ان يؤخذ من زبل الحمام حمل واحد ومن التراب عشرة حمالا يخلط الجميع
ويقطع مرارا فانه ينقلب كله زبلا طيبا يجيى انفع للشجر والخضراوات ويستعمل
بعد مضي حول

قال (قسطوس) اني جربت في الزبل شيئا مذكرة النبط ولاغيرهم وذلك اني اخذت
هذه الا زبال المشهورة واحرقها بالنار حتى هارت اربعة واسمعتهم ان فوجدها في
نهاية الجودة والجمعة للشجر والخضراوات فكانها الشبة برماذ الحمامات التي تحرق فيها
الا زبال بهذه الصفة

وقال ابن القفال الاندلسي رحمه الله قالوا لا يستعمل زبل قبل ان يمضي عليه عام غيب
انه من احب استعماله قبل تمام العام فليجمع منه ماء مكنه جمعه ويجعله في موضع
وبسوي فيه ويحفر في وسطه حفرة متفرقة وبعمقها قليلا ويجعل في كل حفرة منها من
زرق الحمام جزءا على عشرين من الزبل ويعلو اكثر من ذلك ويفطيه بالزبل ويتركه
كذلك ثم افانه ينضج حتى يكون كانه من ثلاث اعوام

وقال الشيخ الفاضل ابو زرعي يحيى بن محمد بن احمد بن العوام الاشيلي رحمه الله جمع
زبلا مؤلفا من ارواش الدواب وكثافات الديار وتراب اسود من قيعان المزابل ورماد
وفرشته على الارض ونزل عليه الغيث ثم قطع وهو رطب من ماء الغيث ونقى بماء خالطه
من حجارة وغير ذلك وكوم آكاما وديس بالاقدام حتى صار ناعما وبديال تشقق ذلك
الآكام وصار الكل في قوام زرق الحمام ولونه تفوح منه رائحة عذبة ويستعمل منه

لاصول شجر الزيتون الكبير فهو نصف جمل صغير والوسط والصغير اقل من ذلك
فرايت ان منفعته عظيمة في كثرة حمل الزيتون ووايت ذلك اعواما كثيرة فاحسنه
وقام القليل منه مقام الكثير من الزيل المفرد

والى هنا قد انتهت الجزء الاول من هذا الكتاب وهو علم الزراعة
النظري ونسأل الله من فضله ان يعيننا على اتمامه
انه على ما يشاء قدير وبالاية جدير وبليه
الجزء الثاني في علم الزراعة العملي

5191
~~51A~~

